



## 柑橘類水果光電選別機 之研究開發

·陳世銘、馮丁樹、洪慎德、吳春杰·

### 前言

為解決勞力短缺問題並改善工作環境，進而提高產銷效率，促進產業升級，自動化是目前農業發展的必然趨勢。就農產品收穫後處理自動化而言，水果分級是其中一項重要工作，為貯藏與包裝前的重要處理工作，而此工作更可藉由自動分級機的開發，達到省人力與時間，提高分級工作效率的目標。本研究即在整合現有之研究成果，以模組化之控制方式，研製包括進料、大小與顏色選別及出料等一貫作業的光電式水果選別機。

### 選別機設計

選別機之全圖如圖1所示，機構之組成包含動力馬達、進料、輸送、選別暗室及出料等主要部份；控制部則由模組化之微處理機控制電路所組成。

馬達之動力經由鏈條傳遞至機體的各個機構部門。進料部藉由螺旋軸及排料十字柵之設計，完成水果在進行選別偵測前，所必需的單粒化及整向工作。輸送裝置由鏈條上載有V型承杯所構成。以壓克力製成的三個選別暗室，是置放電路板及光電元件執行大小及顏色偵測的所在。出料

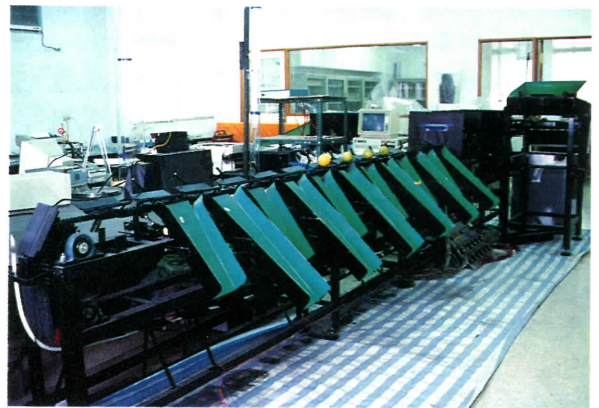


圖1：選別機全圖

### 目錄 CONTENTS

### 頁次 Page

1. 柑橘類水果光電選別機之研究開發.....	陳世銘、馮丁樹、洪慎德、吳春杰.....1
<i>Development of Electro-Optical Sorter for Citrus</i>	<i>S. Chen, D.S.Fon, S.T.Hong, C.T.Wu</i>
2. 泰國農業機械化之現況.....	雷騰魁.....3
<i>Status of Agricultural Mechanization in Thailand</i>	<i>P.K.Lei</i>
3. 參觀歐洲農機觀感.....	李廣武.....8
<i>Impression on European Agricultural Machinery</i>	<i>K.W.Lee</i>
4. 主要農機各縣市推廣表.....	農林廳.....10
<i>Table of Extention for Major Agricultural Machinery</i>	<i>DAF/TPG</i>
5. 簡訊七則.....	本中心.....11
<i>News</i>	<i>TAMRDC</i>
6. 農機櫥窗.....	本中心.....12
<i>Window Shopping</i>	<i>TAMRDC</i>

機構則配合承杯之設計，利用電磁鐵拉動推桿，以誘使承杯傾覆的方式，達成排出水果於出料槽道上之目的，本選別機有12組出料槽道。

大小選別是計數水果通過偵測處所遮擋的LED（發光二極體）之點數，以此作為該水果之投影面積值，而決定其大小等級；顏色選別則以 880 及 650nm 波長之光源照射於行進中的水果表皮，分別取樣100點的平均反射率，組合成IVRF 型顏色指標(R880-R650)/R880，顏色等級之區分即由此決定。為達成上述之選別分級功能，採模組化設計的控制電路必需包含主控、大小量測、顏色量測（二個）及出料等數個系統模組，其間的相互關係如圖2所示。每個模組皆以一個Z80主機板為中心，再配合一個作為輸出、入界面的轉接板，完成其特定的控制功能。除了上述的電路模組外，控制部尚包含一脈波產生電路，由伺服馬達光編碼器所構成，其所產生的脈波，操控著大小與顏色量測模組的偵測時序，也是出料模組採行並列式出料原理時，其出料行程的計數依據。

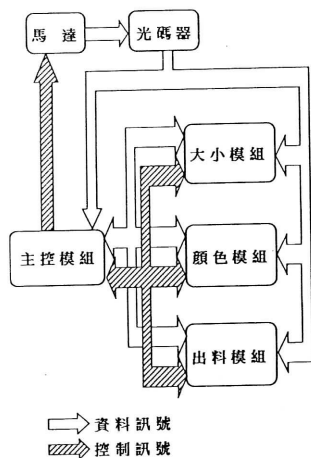


圖2：模組間之相互關係圖

## 方法與步驟

由於大小偵測模組所量得僅為面積指標值，所以必需探討其代替實際面積的可行性為何，亦即分析其與實際面積的關係。就大小量測而言，馬達轉速為一重要的變因，所以本研究利用逢機區集試驗設計，分析速度對大小量測的影響；至於顏色量測，變因則包括檸檬大小及速度兩者，因此採複因子試驗設計，探討其對顏色量測的影

響。最後必需找出檸檬顏色的分級指標值，並探討選別機在不同運轉速度下的選別精度。

## 結果與討論

面積量測試驗結果指出墊於承杯上及置於承杯中之量測值與實際面積分別有R Square值0.96及0.93的線性關係，證實了以面積指標值進行大小分級的可行性。

經由性能試驗分析，顯示在 1% 的顯著水準時，於不同的馬達轉速下，大小量測結果並無顯著的差異存在；而且不同大小檸檬於不同速度下，顏色量測亦無顯著差異存在。究其緣由，乃因本研究以光碼器之脈波作為偵測動作的時序控制，脈波之產生可隨著馬達轉速增減，所以速度之變化，當不致對大小及顏色之量測構成影響。此外因採用 IVRF 型顏色指標，所以在顏色量測時，可除去水果大小、形狀等非品質因子所造成的影響。

經試驗後求得之檸檬顏色分級值，(R880-R650)/R880，為 0.60 及 0.15，亦即指標值大於或等於 0.60 者為綠色，小於 0.15 者為黃色，介於兩者間則屬黃綠色。以 95 個檸檬進行選別試驗之精確度結果記錄如表 1 所示，觀察其試驗過程，大小選別錯誤多發生於分界值處，而顏色錯誤則泰半屬黃綠色者，是為合理之現象。出料動作於不同速度作業時，皆可達 100% 的正確率，則是使用光編碼器的另一優點。

表 1：選別精確度統計表

速度 (RPM)	第一次 (%)	第二次 (%)	第三次 (%)	平均 (%)
200	93	91	92	92
300	91	92	94	92
400	92	89	92	91

## 結論

1. 選別機業已設計製造完成，包括進料部、輸送機構、選別暗室、出料部及控制部等主要部份。進料機構以螺旋軸及十字柵達成單粒化之功能。出料則採並列式出料原理，可同時處理輸

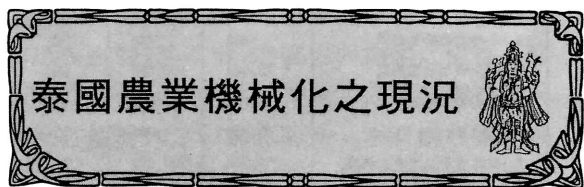
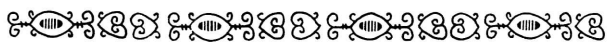
送線上的多個水果。控制部採模組化設計，由五個電路模組以串接界面組合而成。

2. 利用光碼器的脈波作時序控制，所以出料行程計數不受速度之影響，且在1%的顯著水準下，速度的變動亦不會對大小及顏色的量測造成影響。

3. 採 IVRF 型顏色指標，所以在 1% 的顯著水準下，顏色指標不受水果大小之影響。

4. 選別試驗證實在不同速度下，選別精度皆可達91% 以上。當馬達轉速為400RPM時，其作業能量為每分鐘每條線 48 個檸檬。

(陳世銘、馮丁樹、洪慎德、吳春杰 台灣大學農機系教授、教授、助理、研究生)



·雷鵬魁·

## 前言

數十年來，泰國均為世界上農產品生產重要國家之一。大約有 65%之人口從事於農、漁、牧之生產，而其總產值在1982年佔其國內總產值 (Gross Domestic Product) 之26%。然而最近五年來，因工業、建築業與旅遊業等之快速發展，上述之數據有下降之趨勢。同時亦導致農忙期之勞工缺乏，是以農業機械在現行農業體制下，扮演著重要的角色。事實上泰國農民已享受到機械化所帶來的好處，現代農業科技的引進，諸如灌溉、改良之種子、施肥、與殺蟲劑等，一年已可多次栽培。這十年來，農機的使用日趨普遍，而大多是國產的。雖然在泰國之農業機械化發展方向與腳步尚令人滿意，仍有許多缺點猶待克服，才能達成全國機械化之目標。

## 農業背景

五千四百萬人 (佔人口之70%) 居於鄉村地區，大多數均以農為生。其農地面積為 514,000 平方公里，約佔全國面積之35%。其中一千七百萬公頃為耕地，而大約一千四百萬公頃為降雨區。稻米乃最重要之作物，約佔60% 之耕地。玉米為次要作物，約佔10% 之耕地。其他主要作物有橡膠、樹薯、甘蔗、綠豆、黃豆、木槿、花生與果樹等。主要作物之耕作面積、產量與產值請見表一。

表一、重要農產品之耕作面積、產量與價格

單位：面積 千公頃  
產量 千公噸  
價格 泰幣(Baht)

農產品	1983/84			1987/88		
	面積	產量	價格	面積	產量	價格
稻米	10015	19549	2785	9356	18042	3764
玉米	1688	3552	2490	1751	2781	2480
樹薯	1405	19985	660	1581	22307	610
甘蔗	577	23869	347	586	27191	328
綠豆	483	288	7070	464	267	7940
高粱	265	327	2700	177	192	2340
黃豆	174	179	6070	362	338	8010
落花生	125	147	7480	122	162	6990

資料來源：1987至1988年之泰國農業統計年鑑

過去數十年來，農產品之產值均超過國內總產值之20%。然而近五年來，因工業、建築業與旅遊業之發展，導致農產品之產值下滑至國內總產值之 12%。然而其成長率在1989年為 4.8%，1988年為8.5%，其值均超過近十年的平均值。

因其他行業的發展，是以造成農業勞力的轉移，以致造成某些主要作物生產之勞工短缺，諸如甘蔗、稻米與黃豆等，在某些地區已造成嚴重的問題。上述之情況明顯地說明了更進一步機械化之必要。

## 農業機械化之現況

農業機械乃現代農業生產系統重要之資材之一，近三年來，因農產品價值之提升，特別是水稻與黃豆，導致全國之機械化水準提升。然而其拓展速度因區域性而有所不同。以區域性為基準之統計資料，諸如耕作面積、主要作物之產量、農場面積與農業所得等，請見表二。以農家收入之觀點視之，中央平原乃最具發展潛力之區域，

其機械化的發展模式由密集式操作之動力機械，諸如單軸式曳引機、抽水幫浦、與脫殼機等，以至於控制密集耕作之機械如播種機與除草機。此種趨勢可由播種機與噴霧機之增加明顯看出。大部份之播種機使用於中央平原區與北區靠南之區域。但因農民的購買能力增加，具有老式無變速與換擋裝置之單軸曳引機（耕耘機）均換為有2段前進與1段後退之動力傳輸系統。然而因製造材料之上漲，本地製造之耕耘機，其成本已上揚10至20%。雖然機械與引擎之價格上揚，耕耘機之產量較去年增加40%，某些機械不僅在數量上增加，亦在尺寸上變大。例如水稻脫殼機，原來的尺寸為四英尺之圓柱，以10馬力之柴油引擎帶動，其工作量為每小時1至1.5噸。最近其發展為八英尺長之圓柱長，以用過的90至130馬力之農用卡車柴油引擎帶動，其工作量為每小時5至6噸。此種大型之水稻脫殼機主要用於代耕服務，並已改良用於處理黃豆。

表二：依區域劃分之土地使用情形、年產量、水資源、農場大小與農業所得

細目	區 域			
	北部	東北部	中央平原	南部
1. 農用土地(1986年,公頃)				
- 水稻田	2,709,113	5,991,199	2,399,307	777,732
- 其它田間作物	1,498,520	2,086,262	1,522,618	24,688
- 果樹與樹木作物	179,529	151,530	458,840	1,435,756
- 蔬菜與花卉	21,047	25,854	32,498	6,656
- 牧草	12,877	84,897	31,198	16,158
2. 平均農場面積(公頃)	3.58	4.32	5.20	3.71
3. 水資源(1986年)				
- 平均降雨量(公厘)	1,100.73	1,428.34	1,431.34	2,472.03
- 灌溉面積(公頃)	976,652	599,395	1,960,675	374,810
- 在抽水灌溉計劃下之水稻田				
雨季	68,490	58,459	48,234	28,360
乾季	18,989	22,389	49,159	16,784
4. 某些主要作物之年產量(1988)(公噸/公頃)				
- 水稻 雨季	2.3	1.394	2.262	1.90
乾季	3.906	2.775	4.025	2.625
- 玉米	2.000	2.038	2.138	1.412
- 高粱	1.144	1.231	1.256	-
- 甘蔗	48.788	49.162	47.062	-
- 樹薯	15.206	13.812	15.369	-
- 綠豆	0.612	0.588	0.638	0.588
- 黃豆	1.124	1.144	1.044	-
- 落花生	1.388	1.338	1.437	1.162
- 棉花	1.119	1.219	1.238	-
5. 農家現金收入(美金/農家)	721.11	440.8	1,442.52	882.01

資料來源：1987至1988年之泰國農業統計年鑑

在其它區域，機械化發展迅速，特別是動力密集之機械，諸如耕耘機、抽水幫浦、脫殼機與

噴霧機等。此種發展使得本地之製造廠商起死回生，並大有可為。

用於各區域與全國主要農機之數量，請見表三。目前大多數是本地生產的。只有大型曳引機是完全進口的；約75%之噴霧機與30至40%之抽水幫浦亦為進口的。而本地製造商每年都增產抽水幫浦與噴霧機。

表三、1984至1988年農業機械與設備數量

項 目	1984/1985	1985/1986	1986/1987	1987/1988
1. 耕耘機(5-12馬力)	366,243	402,082	450,033	515,075
2. 曳引機(22-75馬力)	28,340	31,415	34,823	40,450
3. 抽水幫浦	564,915	614,791	669,095	768,328
4. 動力噴霧器	91,802	106,211	123,008	142,607
5. 手動噴霧器	899,675	1,112,062	1,376,074	1,704,696
6. 脫殼機	28,243	29,735	33,352	34,884

表四、1987至1989年之農業機械與設備之大約年產量

主要項目	產 量		
	87/88	88/89	廠家數
1. 小型柴油引擎	85,000	110,000	3
2. 耕耘機	70,000	85,000	32
3. 小型之四輪曳引機	400	400	2
4. 耕耘機用之圓形犁	70,000	100,000	20
5. 曳引機用之圓形犁	5,000	7,500	15
6. 作畦器	3,000	4,000	15
7. 以牲畜牽引之表土板犁	250,000	220,000	20
8. 牲畜牽引犁之框架	80,000	50,000	30
9. 抽水幫浦(軸流式)	60,000	80,000	20
10. 水稻脫殼機	4,000	5,000	28
11. 其它脫殼機	800	900	10
12. 玉米脫粒機	2,000	1,000	20
13. 花生脫殼機	70	70	2
14. 播種機	3,000	5,000	26
15. 背負式噴霧機	50,000	85,000	3
16. 甘蔗插植機	200	250	5
17. 碾米機	5,000	6,000	61
18. 風鼓機	1,000	800	10
19. 樹薯切條機	700	700	5
20. 牲畜飼料研磨機	300	300	5
21. 小型迴轉式割草機	7,000	9,000	6
22. 拖車	5,000	7,500	10
23. 農用卡車	3,500	4,000	70

經由泰國科技研究機構在1987年對217家農機廠商進行調查，依員工人數分為三類：1)小廠，10名員工以下，共100家或是46%；2)中廠，10至30名員工，共74家或是34%；3)大廠，超過30名員工，共43家或是20%。雖然這些廠商分佈於不同區域，但是大都集中於首都曼谷附近之中央平原。

現階段本地之農機廠商之生產能力可滿足農

民之需求。農機工業之年產值為60億泰幣（或2億四千萬美金），此值包含三家泰日合資之小型柴油引擎之廠商。某些主要農機之產量與製造廠商數，請見表四。

雖然農業機械已成為泰國現代農業體系之必要資材，而其所造成之衝擊仍值得爭議。農業工程部門曾經嘗試收集有關農業機械化之現況以解釋某些現象及使能有效地進行長程規劃。其在1985至1986年進行之調查結果如下：

I、農機價格：大部份之農機為本地生產，並逐漸發展為適合本地農業體系及社會經濟條件農民可從數家廠牌中選擇適合者使用。舉例來說，播種機之機械，可由簡單之手工具，其造價僅為12元美金，適用於一般貧苦之小農，亦有適合大農場使用之由曳引機牽引之高工體能量之大型播種機，雖然其造價為900元美金，大型農家仍認為合宜。主要農機與其附件之價格，請見表五。某些重要農機，如單軸兩輪之曳引機（耕耘機）之價格與稻米之價格（每公噸3000至4000泰幣）相較，乃相當之昂貴。農民必須賣10至12噸之稻米，才有購買本地製造之合適的耕耘機之經費（40,000泰幣，或是

1,600元美金），進口者之價格為2至3倍。

II、銷售管道：在泰國之農業機械銷售管道有三，其一為直接銷售；其二為經由代理商銷售；其三為經由其在泰國之農民銀行（BAAC）的信用情況銷售。

大部份小型廠商與某些中型廠商以現金或是信用貸款之方式直接銷售給農民。大型廠商與大多數中型廠商經由代理商銷售其產品。然而BAAC自10年前即提供農機貸款，是以成為廠商銷售之最重要的管道。BAAC之總農機貸款額，每年均有成長。在1987至1988之年度，BAAC所提供之貸款額佔農機銷售總值之35至40%。農機貸款額度由1984年之7億3千3百萬泰幣，成長為1988年之14億8千5百萬泰幣，其成長幅度約為兩倍。

III、使用率：年使用率與耕作面積與農機工作能量有關。有些情況下，農民自己擁有農業機械並不合經濟原則，諸如大型曳引機或是軸流式水稻脫殼機。代耕服務在泰國之農業機械化扮演著重要角色，是以擁有大型農機之農民，在完成本身之工作後，可將機械用於代耕作業。擁有大型曳引機之農民，其機械使用於代耕作業之時間兩倍於自己農場者，此乃大型曳引機或是其它昂貴農機之經濟使用原則。

IV、使用壽命：因大部份之農機與其附件已設計成適合本地之農業生產體系與農民之教育背景，是以大部份之農機在操作、維修與保養均是非常簡易的。單軸四輪式曳引機之使用年限，其使用壽命約為8至10年或是6400至8000小時（每年之工作時數為800至900小時）。

V、故障之原因：因耕耘機乃農民所擁有之最普遍之機種，是以調查之資料主要是以耕耘機為對象，其結果發現引擎乃最時常故障之部份，其次為輪與主傳動軸，以及變速系統；鏈條，鏈輪，與軸承等。

一段說來，現行農業機械化之發展之步調與方向，相當令人滿意。大多數之農民均瞭解農業機械化之需要性，可從以下之觀點視之：

1)機械較傳統之工具更有效率，是以農民能夠依時節及時的完成所需的作業，而時間之掌握與產量息息相關。

2)機械可幫助農民在較短的時間內完成工作，並使農民有充足的時間，以從事其它生產性的

表五：泰國生產之農業機械價格(1989)

項 目	價格 (美金/每台)
1. 耕耘機	400 - 800
2. 小型四輪曳引機	2,000 - 3,000
3. 水稻脫殼機	200 - 3,000
4. 牲畜牽引之淺耕犁用鋼架	12 - 15
5. 附於耕耘機之小型圓形犁	60 - 90
6. 附於大型曳引機之圓形犁	800 - 1,600
7. 軸流式幫浦	75 - 120
8. 離心式幫浦	30 - 70
9. 玉米脫粒機	400 - 1,200
10. 其它穀物脫殼機	1,600 - 2,400
11. 播種機	12 - 900
12. 背負噴霧機	34 - 48
13. 碾米機	1,000 - 40,000
14. 樹薯切條機	240 - 500
15. 農用卡車	1,800 - 2,800
16. 小型柴油引擎(4-9kw.)	760 - 1,040
17. 小型汽油引擎(6-8kw.)	360 - 460
18. 電動馬達(0.25-5.0kw.)	50 - 250

注意：1. 機械之價格不包含主要之移動機構  
2. 價格依照型號與品質而異  
3. 資料由經銷商與農機廠商提供

工作，諸如每年可栽培較多種作物、或更大的耕作面積、飼養牲畜、或是從事手工藝之生產等。

3) 農業機械化被證明經濟上的可行性。表六之資料指出，雖然農民因農業機械化而需較高的投資，但其收益亦相對的提高。舉例來說，發展最完善之農家位於中央平原區，每一農家因農業機械化之花費為10679泰幣，而其收入為28640泰幣，為東北部農家收入之3至4倍。儘管目前之農業機械化發展相當地成功，仍有許多缺點尚待克服，以使全國發展計劃能有效地推行。

表六、於1986至1987年有關機械化耕作之支出情形

單位：泰幣/農家

支出種類	東北部	北部	中央平原	南部
- 勞工	901.87	1494.30	3634.26	1140.03
- 牽引牲畜之稅捐	21.70	29.75	49.92	9.49
- 農機關稅	398.72	1072.40	3634.26	1140.03
- 購買農機之費用	139.67	367.08	453.31	233.27
- 購買手工具之費用	74.69	56.23	80.44	72.65
- 燃料費	69.32	808.20	959.11	151.83
- 灌溉費用	0.94	8.96	5.26	3.32
- 電費	0.52	2.57	20.31	2.95
- 運輸費用	210.87	99.02	942.92	47.86
- 農場設備之維修費用	25.46	100.41	405.74	45.72
- 農舍之維修費用	13.89	23.44	215.21	13.74
- 其他	24.75	27.62	278.65	116.16
總計	1882.40	4089.98	10679.39	2977.05
農作物之收入	8135.81	15059.28	28640.61	15146.09

資料來源：泰國農業統計年鑑，1987至1988年

## 政府之政策

在泰國之第六個五年社會與經濟發展計畫下，1987至1992年，全國農業機械化之政策包涵於泰國農業發展之總目標下，即為增加生產量。經由農業機械化將降低作物生產之單位成本。以增加其在國際市場之競爭力。在農業機械化之總目標要求下，任何活動需達成下列之發展目標：

- 農民需擁有低價格之農業機械，以從事生產。
- 農業機械與設備，在價格與維護費用之考量下，均需有良好之品質。
- 農業機械與設備必須在泰國之鄉村地區適用。

經由國家經濟與社會發展局(NESDB) 同意之重要政策，如下所列：

I、灌溉與土地改善之政策：為了提升使用農業機械與設備之要求，政府除了增加土壤之肥力外，並拓展灌溉區域與增加水資源，以改善灌

溉效率。

II、有關農業機械使用之管理政策：鼓勵農民擁有自己的農機，然而在社區共同使用之前提下，應使農業機械與設備之使用效率提升至最高，以使農民之負擔降至最低。

III、訓練政策：政府經由農業推廣人員提供訓練與教育之服務，使得農民在維護、修理與使用農機，能夠獲得更多的經驗與更加熟練。此訓練之最終目的，乃在於使農民能正確地使用農機，以在農業生產中獲得最大效率，並儘可能地延長農機之使用期限。由政府安排之訓練課程，乃經由散佈於全國之大學與農專推動。

IV、有關農業機械代耕服務之政策：此項政策由政府支持私人之代耕業者或是公司行號，其業務之拓展將依據投資局之官方法則。

V、有關維護與修理之政策：

- 農業機械之維護與修理，將由私人來執行，政府並無有關公營企業從事此項工作之政策。
- 鼓勵提供農民維護與修理服務之事業建立。

VI、有關農業機械價格與其經銷之政策：

- 農機工業以私人企業方式來發展，且政府不與其競爭。
- 農機設備之價格，將由供需法則決定，政府無權干涉，然而政府需預防壟斷販賣。
- 決定經濟上之對策，以避免農業機械之製造、進口、與銷售，有壟斷之情況發生；而最重要的，乃在於促進農業機械與設備之製造工業之投資意願。

VII、有關本地農機業者之政策：

- 鼓勵本地農機業者生產符合農民要求之農業與省工機械。本政策要求農機業者不可在現在或將來，增加農業生產之成本。
- 促使農機業者生產可在本國有效率生產之機械與設備，諸如耕耘機、動力引擎等。

VIII、有關進口農業機械與設備之政策：

- 只要進口關稅不會導致本地農機業者生產相同產品之生產成本受到影響，農業

機械與設備之進口是自由的。

- (2) 改善進口關稅制度，以更有效地支持農業發展政策，並使農民受益。

IX、有關產品品質標準化之政策：無論是國內或是國外製造之農業機械與設備，均可由廠商提出測試之要求，以獲得符合標準品質之證明，其測試機構為政府授權或是指定之代理機構，諸如大學、或泰國工業部之工業標準局等。而有關農業機械與設備之標準由農業與合作部負責研擬。

X、有關農業信用貸款之政策：

- (1) 為使農民獲得農業機械與設備，需提供其長期之農業信用貸款，此項任務之達成，需由公、民營機構之合作，諸如泰國農民合作銀民(BAAC)、商業銀行、或是其它財政機構。
- (2) BAAC需提供足夠之預算，以應農民採購農機設備所需之信用貸款。而一般之商業銀行將被要求提供更多的農業信用貸款。

從全國之農業機械化政策中可見，政府已界定全國經濟性的需求，並且不讓公營事業介入農業機械之生產與銷售體系，使得私人企業有足夠的空間展現其能力。同時政府亦嘗試滿足農業社區之需求，此乃一般國外廠商與進口商易於忽略的。

### 所遭遇之問題與發展遠景

雖然政府已明示全國的農業機械化政策，但並無足夠之預算以推動所設定之計劃與活動，是以要達到發展之目標，無疑地將有一段艱辛的過程。某些重要的問題，可概述如下：

- (1) 因農民缺乏操作機械、維護與修理之訓練，而導致機械在生產過程之使用率偏低。
- (2) 農業機械工業生產與市場之零件規格化、品質與性能標準仍未能有效地統一運作。是以有些本地生產之機械並未達到合理之標準，甚至出售時也未附有操作手冊。而且某些並不適用之農業機械，

亦經由進口而賣給農民。前述種種均導致農業機械發展之阻礙。

- (3) 缺乏一有效之機構推動農業機械化之發展工作，是另一瓶頸。工作的重覆以及組織間之合作效率太差，阻礙了有限資源之使用。
- (4) 經由三個合資設廠所生產之小型柴油引擎，其價格上揚，將影響正蓬勃發展區域之農業機械化擴展速率。
- (5) 現在農業機械業者正面臨了許多問題，其一為政府有關之進口關稅政策。整體機械之進口稅率較單獨零件者為低，諸如金屬鐵皮與軸承等，而這些零件正是本地廠商生產所需進口的。此乃阻礙本地農機廠商之一重要問題，必須儘快地解決。
- (6) 有關農業機械化與其造成的影響之精確資料，相當地缺乏；其結果導致了許多爭議，並且阻礙了農業機械化之長期而詳盡的發展計畫之規劃。
- (7) 農業機械化之主要基礎並未有效地包含於農業推廣計劃中。大多數的農業推廣人員，缺乏農業機械之知識與經驗，是以不僅阻礙了發展步調，並使現行農業機械化之增產功能逐漸消失。

雖然在現行之農業機械化體係中仍有許多問題存在，但從農業人口移轉至其它行業之勞力，每年均有成長，在泰國之農業發展中，農業機械仍將繼續扮演愈來愈重要之角色。農業機械化之農耕方式，乃最適切之方式以維持甚而增加全國之農業產量，並可因應因勞工短缺而勞力需求卻一直增加之農村現況。雖然農業機械並非達到全國農業發展主題與最終目標之唯一憑藉，然而其重要性卻是有目共睹，必須提高農業機械化程度及有效地利用，方能藉以達到國家整體之發展目標。

(取材自 Jaruwat Mongkol Tanatas 先生所撰之 Thailand Country Report , Multi-Country Study Mission on Farm Machinery, Tokyo, 1990.)

(雷鵬魁 中興大學農機系副教授) ☺

## 參觀歐洲農機觀感

·李廣武·

七十九年三月有機會去歐洲參觀巴黎SIMA國際農機展覽會，並順道訪問西德及荷蘭，參觀大型雜糧收穫機械工廠及園藝作物栽培設施，獲益甚多。鑒於近來農機界人士赴歐洲考察者日增，特將此行重要觀感摘錄如下，以供農機同仁參考。

一年一度的巴黎SIMA農機展覽會，於三月四日至十一日在巴黎近郊之展覽公園舉行，展覽場所佔地遼闊，共分為八個展覽館及六個室外展覽區，參展廠商有兩百家以上，展出農機以適合歐洲使用之大型農機為主，展出機種以曳引機、牧草收穫機及畜產機械為最多，甚他大型聯合收穫機及收穫後處理機械亦不少，吸引全歐及世界各地參觀者絡繹不絕，展覽期間每天均擠滿觀眾，不愧為世界最大規模之農機展覽，不但令人大開眼界，而且深切感到世界上農機工業之規模絕不比其他機械工業為小，進而體會到即使在工業先進國家，農業仍佔據相當重要的地位，並且瞭解到工業與農業之間的關係十分密切。現代農業必須依靠機械化才能生存，而農機工業在研究發展以至生產製造方面所投入之資本及心力亦甚可觀，故任何抱持有了工業即可放棄農業的想法，或者農業可以不必依靠工業幫助而自主的觀念，可以說都是錯誤的，看過SIMA農機展覽，給予我們一個最大的啓示就是『以工業支援農業，以農業培養工業』這句話的含義是絕對正確的。而且農業仍是人類最迫切需要的的基本產業，農業的前途仍是光明的，對我們從事農業工作者而言，無異是一劑強心針，鼓舞了我們的鬥志，此種信念可說是此行最大的收穫。

SIMA農機大展的優點是展出內容包羅萬象，幾乎所有的農機在這裡都可以看到，當然亞洲用的小型水稻機械是唯一的例外，因為歐洲根本用不著這類機械。在這裡除了許多跨國性

的大製造廠商外，也有許多歐洲或法國小型工廠的產品，並且可以看到各國在農機研究開發方面所投入的心力是相當驚人的，而且產品品質之高，從機械之外觀，以及內部加工之精細都不比汽車工業低，甚至可說是並駕齊驅，在舒適性及安全性方面的設計亦甚重視，已超過了一般人所想像的農機應該是比較粗糙的形象，如普通商品一樣，爭取顧客在感官上的好感也是促進銷售不可缺少的條件之一。

SIMA展覽的唯一缺點就是場地太大，令人有眼花撩亂之感，故比較適當的參觀方式是先將各館大致流覽一遍，然後再就各人興趣或工作需要，分別選擇不同項目仔細參觀及深入瞭解，因此時間上必須充裕，才能有較多之收穫。同時感到不便的是所有資料都是以法文印行，而且接待人員中會說英語的不多見，往往產生溝通上的困難，因此對機械的認識，常常只有靠自己摸索揣測，效果自然大打折扣，畢竟這項展覽主要是針對法國農民而設的，主要買主是法國人，自然以法文為主了。

展出各型農機中，有的台灣已有進口，但不一定是相同型式，也有的台灣有人正在研究，但尚未成功，因此均有引進來進行適用性試驗之價值，尤其國外已經發展出來的新機器，如果能直接使用，不但可減少我們開發的投資，也可縮短自行研究發展的時間，其中有些為配合台灣農業條件，可能稍加修改即可合用。

三月十七日訪問德國可力士(CLAAS)總公司及參觀穀物聯合收穫機工廠，由該公司人員談話中，似乎對台灣市場極具興趣及信心，該公司為歡迎本團之訪問，特在大門口懸掛中華民國國旗，以示尊重，令人感動不已。參觀該公司後，經該公司安排訪問當地一處合作社(CO-OP)，該社主要業務為供應當地農民種子及肥料，設有種子處理工廠一座，包括進倉、乾燥、選別、儲藏及出料等設備，值得借鏡者為德國製造之鐵皮圓筒倉，一般高度較高，底部直徑較小，而外面四周有柱型鐵架支撐，以增加強度，狀甚堅實，可供台灣設置鐵皮倉之參考，既可減少倉座面積，且不影響儲存量。



接著參觀了一處代耕中心，業主農民自己擁有十公頃田，二十年前即開始代耕業務，至今已擁有各式農機三十餘台，頗具規模，除三兄弟外並僱有專業駕駛員及短工多名，所有農機均向當地銀行貸款購置，年利息約百分之八至九。代耕業務均需記帳，以備稅捐機關查帳，代耕收入須繳稅，此點可供台灣參考，以便使代耕業納入正規管理，邁向企業化經營之型態。

途中看到農民正在播種洋蔥，係由曳引機附掛真空式播種機，因田區大且平坦，機械播種時甚為壯觀。德國人使用農機，極為重視保養，例如附掛洋蔥播種機之一台曳引機，使用年齡已超過二十年，但仍甚完好，據農民稱每年除有二個月休閒期外，其餘時間均在使用，平時注意保養，此種珍惜農機之精神值得台灣農民效法，尤其代耕業者更應該學習。

三月十九日參觀JOHN DEERE公司之大型聯合收穫機工廠，該廠佔地四十公頃，廠房佔十公頃，並設有研究發展中心，參觀完畢後與接待人員舉行座談，發現該公司對亞洲市場包括台灣在內，似頗陌生，對台灣使用該廠機械情形亦不甚瞭解，故當場建議該公司派員前來台灣瞭解實情，以增強售後服務。JOHN DEERE因屬跨國公司，在世界各地擁有工廠多處，各工廠生產項目不同，但彼此互應，以聯合收穫機為例，其自製率即高達九十%以上。另一特點為聯合收穫機之零組件儘量採取共用化，故更換新型式時，在設計上簡化不少，並可降低生產成本及減少零件庫存量，此點值得吾人效法，但必須量產才有可能。

荷蘭為園藝作物栽培技術最進步之國家誠屬不虛，放眼望去，綿延不絕之溫室蔚為奇觀，荷蘭在園藝方面之有如此輝煌的成就絕非倖致，亦非一朝一夕所可蹴成，探討其原因，可分為七點加以分析：

一、天然條件差所激起的進取心，大體來說，荷蘭之農業條件對種植園藝作物並非十分理想，因為日光少、土地面積小、能源成本貴、工資高、以及各種氣候，如風、雪等每年都會遇見，但荷蘭人憑其堅強毅力與高度智慧，終於人定勝天，克服了上述困難，開創了一片人工的農業環境，種植經濟價值高的蔬菜、花卉及水果，由於

品質高，先打開了歐洲市場，繼而由於交通之便利，暢銷到世界各個角落，贏得了花卉王國的美譽。

二、荷蘭人的園藝作物講求品質，這一點由其蔬菜水果及花卉的拍賣場即可獲得求證，而農民本身對於產品品質之要求亦極嚴謹，在農場處理時即已按等級分別包裝，運至拍賣場後再由檢驗員抽查，確定等級無誤，故承購者對產品極具信心。

三、因為荷蘭人對品質之要求高，故他們要求第一流的設備，不但要省工而且要性能佳，並在設備投資上與利潤上取得最佳之平衡點，往往追求最新最正確之設備與機器，他們堅信一分錢一分貨的格言。

四、對價格之控制甚嚴，例如蕃茄在拍賣時底價為每公斤二角五分，如低於此價錢以下時，拍賣場即向生產者全數按底價買下，然後予以銷毀，絕不削價求售，造成惡性競爭或循環，收購所需費用由所有蕃茄生產者均攤，故可保持市場上蕃茄之價格在某一水準之上。

五、台灣現在發展花卉事業，無論在栽培技術、管理、機械設備、包裝、銷售各方面可向荷蘭學習之處甚多，尤其機械方面，很多機器，如切花分級包裝等處理機械均可直接引進使用，國內不必自行發展，既花錢又費時，而研究出來的機器不一定比別人的好。

六、荷蘭農民知識水準高而且合作，對種植園藝作物要求精通，因為有健全的拍賣制度，所以沒有互相殺價或惡性競爭的情形，農民們反而經常集會，討論種植技術，交換心得，精益求精，注意新品種與新技術的開發推廣，這是荷蘭園藝作物生產技術不斷進步的主要原因。

七、荷蘭人生意頭腦動的快，荷蘭不但自己生產各種花卉，也從外國輸入鮮花，經過加工處理後再以高價運銷世界各地，例如從哥倫比亞進口康乃馨，經加工處理再外銷，身價立即增加數倍，這種經一次手而賺錢的策略，利潤之高令人咋舌，這當然需要高度的保鮮及運輸技術才能辦到。

(李廣武 行政院農委會農產科技正) ☺

# 主要農機各縣市推廣數量表

(民國80年9月至10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	擠乳設備	迴轉犁	播施肥種機	採剪茶枝及機	擠乳機	冷儲乳凍槽	脫粒機
台北縣	2	1		1	1	25	5	1								
宜蘭縣			2	15	2	11	9	1			2					
桃園縣		4	6	9	5	23	12	2					49	1		
新竹縣		6		6	5	4	11						1		1	
苗栗縣		1	8	7	46	7	6						11			
台中縣	2	5	5	5	32	26	25	1	1						1	
彰化縣	1	6	16	21	4	87	18	4	1		1	2		2	1	
南投縣		5	2	3	55	41	2				1		68			
雲林縣	2	14	15	36	4	168	22	3			15	12	3		1	1
嘉義縣	6	8	9	18	24	84	9	2			5	22	3			1
台南縣	5	3	18	23	31	162	43	2		1	15	128			3	
高雄縣	1		8	4	15	42	1	14				1				
屏東縣	8	3	11	8	5	60	2					2				
台東縣		2	3	4	13	4	3	1			1			3	3	
花蓮縣	1	5	1	1	22	10	9				2					
澎湖縣						1										
基隆市						5										
新竹市					9											
台中市					1		4									
嘉義市				2			3						11			
台南市				1								1		1		
台北市					21	4		1					26			1
高雄市					3											

(資料來源：農林廳)

# 簡訊

.本中心.

## 一、中華農機學會召開年會

中華農業機械學會八十年年會暨會員大會將於民國八十年十二月十五日上午八時三十分於台中市國光路 250號國立中興大學土木環工大樓第一會議室召開，會中將討論提案及進行專題演講及報告，專題之內容包括國外農、畜、漁業自動化現況、國內農業生產自動化成果以及農業自動化發展環境策略評估。歡迎大家踴躍參加。

另外中華民國農學團體八十年聯合年會亦將於八十年十二月十四日上午八時三十分於中興大學惠蓀堂舉行。

## 二、農機計畫執行研討會

八十一年度農機研究發展與示範推廣計畫第一次執行研討會將於八十年十二月十四日下午一時三十分於中興大學農業機械系視聽教室召開，執行計畫之單位須於十二月五日前依所附簡報格式撰寫打印六十份送農林廳農產科彙集。

## 三、花卉栽培技術與產業規劃研討會

花卉栽培技術與產業規劃研討會將於八十年十二月十九與二十日兩天在桃園區農業改良場舉行，研討會內容則包括1.國內外花卉產業概況，2.國內花卉組織與消費型態，3.花卉及種苗栽培技術，4.花卉採收後處理及包裝，5.國內花卉產業趨勢及規劃，以及6.綜合討論。

## 四、園藝作物自動化育苗移植研討會

桃園區農業改良場為慶祝建國八十週年暨遷場十週年，特於十二月二十六及二十七兩日舉辦『園藝作物自動化育苗移植研討會』。研討內容包括：1.本省園藝作物自動化生產現況與展望，2.國外園藝作物自動化之設計應用，3.本省園藝

作物自動化育苗技術，4.本省蔬菜移植機之研究發展，5.溫室環控自動化作業系統之研究，6.溫室育苗病蟲害防治應用，以及7.綜合討論。

## 五、降低農業產銷成本

農委會今年開始推動降低農業產銷成本之各項計畫。其最終目標在於提高市場競爭能力，並整合現有技術，推動合理化經營。目前第一階段為自民國八十一年至八十六年度止共計六年，以稻米、玉米、柑桔、鰻魚、草蝦、毛豬及牛乳等七大項作為對象，並組成十八團進行各項技術服務的工作。

## 六、台大農機碩士班考試科目變動

明年度(民國八十一年)台灣大學農機所碩士班之考試科目為工程數學為必考，而熱力學、應用力學及農業機械三科則三者擇二。明年度之一般招生名額為十八名，在職學生名額三名、部份時間學生兩名。

## 七、農業自動化叢書出刊

由本中心發行之農業自動化叢書第二輯已於日前出刊，本輯之內容為環控農業機械工程研討會專輯，涵蓋溫室系統、水耕栽培、環控設計、系統分析、決策支援、環控作物生產系統、栽培系統之自動化與機械化、溫室建築與材料等。本專輯由行政院農業委員會及台灣省政府農林廳經費補助。

☺

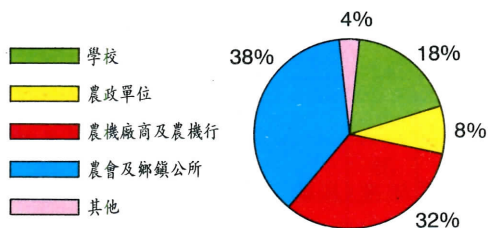
## 徵稿及廣告啓事

- 一、本刊歡迎下列各類稿件：
  - 1.國內外農機發展消息及評論。
  - 2.國內外有關農機活動，包括示範觀摩，推廣訓練等。
  - 3.新產品及農機工廠介紹。
  - 4.有關農機補助、貸款、使用修護之新知識或意見。
- 二、來稿一經刊用，每千字致酬千元。技術報導及專論之文長以三千至五千字為宜。
- 三、本刊有權修改來稿，若不願修改，請註明，謝謝。
- 四、本刊接受廣告。封底彩色廣告全頁為二萬元，內頁全頁廣告彩色為一萬六千元，黑白為八千元。請電本中心(02)7583902陳小姐。

# 農機櫥窗

## WINDOW SHOPPING

您是否想選擇適當合用的農業機械或資材來幫忙您的事業，或您有好的農業機械要介紹給大家知道，農機櫥窗即是為您提供此類的廣告服務，希望您會喜歡它，並善用它。本刊目前發行數量約為二千份，讀者之分類如下圖，農機行與農會鄉鎮公所為最大的讀者群。



26年的技術保證



# 三久 吸引式 循環 乾燥機



- ◎ 規模最大
- ◎ 銷量最多
- ◎ 品管甲等
- ◎ 榮獲專利

提供整廠乾燥設備、米質管制檢測、完善的設計服務

## 三久股份有限公司

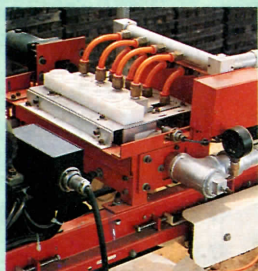
地址/台中縣霧峰鄉民生路396號  
TEL/(04)3397171(8線) FAX/(04)3302939

# 科洋牌 自動化育苗播種機系列

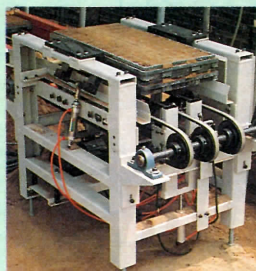


泛用型  
自動排箱機

適用於蔬菜類、番茄、西瓜、木瓜、菸草、花卉等種子



自動真空式  
育苗播種機



泛用型  
自動積箱機



自動水耕  
蔬菜播種機

適用於各類蔬菜種子

## 科洋機械公司 出品

新竹市元培街209號 TEL: (035)300040

農委會、農林廳、桃改場、  
台大農機系、興大農機系輔導

發行人：林耕嶺 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：林耕嶺 主任：馮丁樹  
台北市信義路4段391號9樓之6  
電話：(02)7583902、7293903、7232296 傳真：(02)7293903  
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: 886-2-7293903  
E-mail: P9611007@TWNTUCC1.BITNET