



台灣農業機械

李登輝



JOURNAL OF TAIWAN AGRICULTURAL MACHINERY

《第7卷第5期》

Volume 7, Number 5

ISSN 1018-1660

中華民國81年10月1日出版

October, 1992

編者的話

耕耘機為使用相當普遍之農業機械，可說是台灣農業機械化功臣之一。使用時難免會有故障的時候，正確的故障排除與檢修方法有助於維持耕耘機之正常功能，本期特以專文介紹耕耘機之故障與檢修。

淺談農業自動化

·陳世銘·

一、前言

由於技術的進步，非常多的產業都已進入自動化的時代，農業自然也不例外。農業為最古老的產業之一，而自動化技術為最進步的科技，因

此農業自動化有人就定義為「以最進步的科技處理最古老的產業」，但這又與過去所推動的農業機械化有什麼不同呢？在某個意義上，農業機械化之終極目標即為自動化，兩者僅有時序與程度上之差別，而在實施的過程中，仍需相輔相成，例如聯合收穫機之自動割高或水平控制，乃是將傳統的收穫機再加上感測、回饋控制等自動控制元件所組成，為農業機械化之延伸。但從另一層意義而言，農業自動化並不只局限於農業機械之自動化而已，農業上有許多非農業機械之技術或應用亦需要自動化，例如農產運銷之自動拍賣系統或農業設施中之溫室及畜禽舍的環境控制等，因此農業機械化與農業自動化還是有所不同。農業自動化除了感測，自動控制之相關技術外，知識工程及電腦資訊之應用也是農業自動化過程中相當重要的一環，因為如此才能將智慧賦予農業系統，例如一個智慧型的自動化育苗管理系統應具備有作物生長模式、環境控制模式、物流管理模式、經營決策規劃等知識之專家系統。綜上而言，若農業機械化的基本意義在於以機械取代人

目錄 CONTENTS

頁次 Page

1. 淺談農業自動化.....	陳世銘.....1
Briefs on Automated Agriculture	S. Chen
2. 耕耘機之故障與檢修.....	楊天德、李有卿.....4
Trouble-Shooting and Repair for Power Tiller	T. T. Yang, Y. C. Lin
3. 種子預措與流體播種.....	李武一、陳國雄、盛中德、翁郁凱.....9
Seed Pre-treatment and Fluid Sowing	W. I. Lee, G. S. Chern, C. T. Sheng, Y. K. Oung
4. 簡訊四則.....	本中心.....11
News	TAMRDC
5. 農機櫥窗.....	本中心.....12
Window Shopping	TAMRDC

力或奮力，則農業自動化的意義則在於取代人力、腦力並賦以智慧與感官。

此外，相同的農業自動化技術在不同的國家施行，也常常有不同的成效，除了地理環境不同外，制度之配合常是關鍵所在。農機之使用、物流、生產程序及機械配置等則必須有合理之規劃及安排才能提高生產效率。生產規劃管理、生產設備、產地與市場之商情資料則應加以電腦化及資訊化才能掌握生產狀況及市場動態，而制度化則牽涉到政策、法規、傳統習慣、規格化、標準化等問題，所以為自動化能否成功之關鍵。因此作業流程之機械化、合理化，設備資材之標準化、規格化以及整個相關措施之資訊化及制度化是提升農業全面自動化之不二法門。

農業自動化範圍很廣，以下就分為（一）農業生產自動化、（二）漁業生產自動化、（三）畜牧生產自動化以及（四）農產運銷自動化四部份加以討論。

二、農業生產自動化

傳統的農業生產較局限於田間作業，故其發展常以單元作業之機械化為主。自動化則較強調單機之連線，系統之一貫化。目前一般以生產集中、價位高、生長期短之作物，或機械化程度高、連線容易之作業，或具高危險性之作業等作為進行自動化之優先項目。

溫室設施栽培及植物工場為農業生產自動化最具代表性之例子，其對象一般為花卉、蔬菜及種苗。以蔬菜育苗為例，蔬菜育苗作業自動化是以提高蔬菜品質、規劃產量及減少勞力為主要目的。一個完整的育苗自動化作業系統應包含有播種系統、搬運系統及育苗管理系統，且所生產之菜苗亦必須能配合田間之機械移植。播種系統由真空播種機、介質供應設備、自動排箱機及自動積箱機所組成，以穴盤點播為目的。搬運系統則包括子母車、電軌、套籃、供籃及積籃等設備，用以提高育苗場之工作效率。育苗管理系統是整合各領域之知識及經驗的一個作業系統，包含環

控、管理、生長模式、決策規劃及專家系統等。蔬菜育苗作業自動化之完成，可使蔬菜育苗走向企業化經營之育苗中心型態。

稻穀收穫後之乾燥、調製、加工與儲藏等作業之機械化程度一般而言都相當高，連線也很容易，可以建立自動化乾操作業中心，使稻穀收購電腦化、乾操作業自動化、碾米加工自動化、輸送儲藏系統自動化以及中央監控自動化。

噴藥是一項具有高危險性之作業，從業人員不慎受傷害之事件屢有所聞，促使噴藥作業自動化乃是根本之計。目前先進國家進行此項自動化之重點有稻作施藥機械自動化、旱作及蔬菜施藥機械自動化、果園用噴霧車技術、溫室用無人噴霧車、果園管路噴藥系統、無人操作噴藥直昇機、靜電施藥技術以及超音波感測技術。

三、漁業生產自動化

漁業生產自動化一般可分為漁撈作業自動化、養殖作業自動化以及漁獲物處理加工自動化三大部份。以船上漁撈作業而言，省力化或自動化設備、冷凍冷藏設備之開發與加強為首要之務。船上漁獲物直接自動加工處理以及漁撈作業分工（如發展漁獲搬運船、海上加工船）亦為發展之重點。

養殖漁業可分為沿海箱網、岸邊箱網、內陸養殖池等數種方式。因岸邊或內灣之風浪較平靜，一般箱網養殖皆在此區域進行。以日本及挪威為例，已經利用電腦、自動控制之技術與設備進行岸邊漁場之飼料管理及水質監控，從事「栽培漁業」之生產。但由於沿岸之污染日趨嚴重，漁場環境日益惡化，將箱網養殖移至水質較佳，但風浪較強之沿海區域為未來之趨勢。日本已成立一個Pilot Farm的組織，進行沿海箱網養殖之研究與生產，陸上平台工作站可與海上工作站連線，監控漁場之水溫、溶氧、鹽分、海流、風速、風向、氣溫、發電機、給餌器等，是一個完整的自動化漁業生產系統。海上工作站不需日夜駐守，此系統自1989年開始進入生產，預期到2005年

開始獲利。

至於內陸之養殖池，須考慮水土資源及污染之問題，因此以「循環水集約養殖系統」為努力之方向。此系統主要之特點為省水、水質處理、廢棄物之處理與流向易於掌握、系統自動化容易、省人工。日本之「魚工場」、台灣之「自動化超集約養鰻系統」等都屬之。

至於飼料或餌料之生產、漁獲物之收穫、分級與處理、凍結漁貨、活魚之運輸、池底或箱網之清洗、漁業廢棄物之處理等自動化作業亦是重點。

四、畜牧生產自動化

世界上畜牧業發達的國家普遍應用之自動化情形主要有：

(一) 牛之飼養管理及擠乳自動化

牛隻之芻料，如乾草、青貯草、半乾青貯草、青貯玉米之收穫、打包、調製、貯藏、運輸已完全機械化及一貫化。芻料配合精料之完全飼料可利用攪拌混合自動餵飼車的自動供料，而達到自動餵飼目的。更有甚者，利用每頭牛脖子上配掛辨識發射器，再配合定置式自動給飼站，牛隻進入攝食時，其身份辨識訊號即由給飼站之接受器接收並傳至電腦控制室，進而計錄並控制每隻牛每日之攝食量。由電腦內攝食量之統計分析，可判斷是否有牛隻生病，或分析其換肉率或換乳率以作為淘汰牛隻之參考。

至於擠乳自動化作業包括自動噴水、自動趕牛、自動門啓閉、擠乳杯自動脫落以及泌乳量自動記錄等。整個流程中，除清洗乳頭、拭乾以及套上擠乳杯外，其餘工作均已自動化，而此三項動作之自動化荷蘭與英國正研究發展中，目前已達試驗階段。

(二) 豬飼養管理自動化

亦採定置式自動給飼站，攝食狀況完全電腦化，不同生長期之飼料配方可由電腦依營養及原料價格自動配方。若再配合自動監視系統之電腦連線，對豬之行為、發情、疾病都可以監控。另豬糞尿之自動化處理亦是飼養管理重要之一環。

(三) 蛋雞生產自動化

蛋雞之全自動化雞舍一般包括溫控、通風、燈光、餵飼、給水及雞糞之清理。雞蛋的生產則包含收集、輸送、清洗、分級、計數以及包裝等自動化。目前雞舍巡視及破損雞蛋之挑選尚依賴人工。

五、農產運銷自動化

農產運銷主要是將農產品自生產者轉移至消費者所發生之分配及服務的行為。其自動化之成效受既有之制度影響甚鉅，尤其是分級、包裝制度必須從產地做起，批發市場才能一貫作業，一氣呵成。因此農產品收穫後之處理、預冷、清洗、分級、選別、包裝、冷藏等作業之自動化為運銷自動化之首要工作。其次是產銷之資訊網路必須電腦化，如此才能有利於運銷行情之傳輸及產銷之規劃。有了產地分級制度及產銷資訊網路之配合，最後才能進行批發市場作業自動化以及拍賣電腦化。以荷蘭花卉之拍賣為例來說明農產運銷自動化，如下：

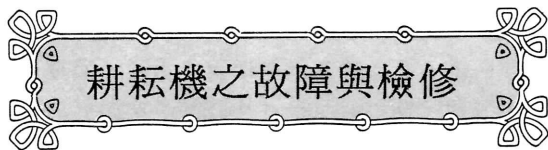
花卉是荷蘭出口貿易之大宗，佔全球市場之70%，其花卉拍賣中心如阿斯米爾(Aalsmeer)、衛斯特蘭(Westland)更是舉世聞名，其中阿斯米爾花卉拍賣中心為世界最大的花卉拍賣中心。花卉拍賣場結合生產戶，貿易廠商(含出口商、零售商)、運輸公司、包裝公司、銀行、報關業者為一體，在同一個建築物下一次作業，使得花卉由產地至消費者間的時間為最短，這也是荷蘭能稱霸全球花卉市場之主因。但是如此一個拍賣制度是由很多規範及努力所達成，並非一蹴可及的，諸如分級制度之建立、標準化之落實、公權力之確信、規範之遵守、資訊之暢通等等都是不

可或缺的，而且更重要的是，這些努力都必須從產地就開始配合，形成一個完整一致的系統。

六、結語

農業自動化是實現農業現代化之重要手段。農業自動化之實踐可以減少對人力、土地、資源之依賴，可以改善工作環境、提高收益，並可以有效地控制產品品質之均一及環境之維護，其成效是明顯而深遠的。農業自動化也是一個無法避免的潮流。作為農業機械界的一份子，所面臨之挑戰將比農業機械化時代更艱難，但這是我們的範疇，也是我們的任務，不可輕言放棄或退縮。相信在大家的努力耕耘之下，必可為農業開創一個嶄新的明天。

(陳世銘 國立台灣大學農機系教授) ⑨



·楊天德、林有卿·

前言

早期之台灣農業機械化，引進犁耕機，只是將畜力拖動改為引擎，然整田方式與畜力相同，工作效率不高，不過，在當時，裝上拖車則於農產運輸上幫了大忙。而後來之驅動式耕耘機，其碎土整地工作效率提高，就普遍地為農友們所樂用。

一部農機能由靜態轉為動態的工作，是我們在操作上給予活力。其結構與人體大致相同，如人們須糧食維生，農機須燃料油才可起動，血液→滑潤油，飲水→冷卻水，呼吸系統→清淨器，消音器，軀幹關節手足→軸，齒輪，軸承輪胎，等等。所以，我們應以保養身體的方式來珍視它，明白正確的操作方法及注意工作中的安全要領，那就事半功倍了。

耕耘機於本身使用有多種機型廠牌，可是機體結構原理大致相同，只是軸、齒輪的大小、安置位置不同而已，如果瞭解某機型，對別機型的檢修維護也八九不離十了。

耕耘機有動力與本機二部份，現將本機部份以寶島牌NT660型，簡要說明之。

檢修應注意的事項：

1. 引擎停止運轉。
2. 將齒輪油排出要維修部份。
3. 使用工具、方法要正確，卸下零件，依序排放。
4. 擊出軸類或金屬品，應用木，膠槌或墊上木質品。
5. 分解由外而內，組合由內而外。
6. 螺桿鎖緊要平均，使力要以大小，才不致斷裂。
7. 卸下的零件，組合時切勿漏裝。
8. 組合後之滑潤油一定加足(標示線)。
9. 軸承有單、雙密閉防塵形，裝置點要正確。

耕耘機故障原因列於表一以供參改。檢修之要領在於找出故障點，大膽假設，小心求証，仔細檢修。

維修要領

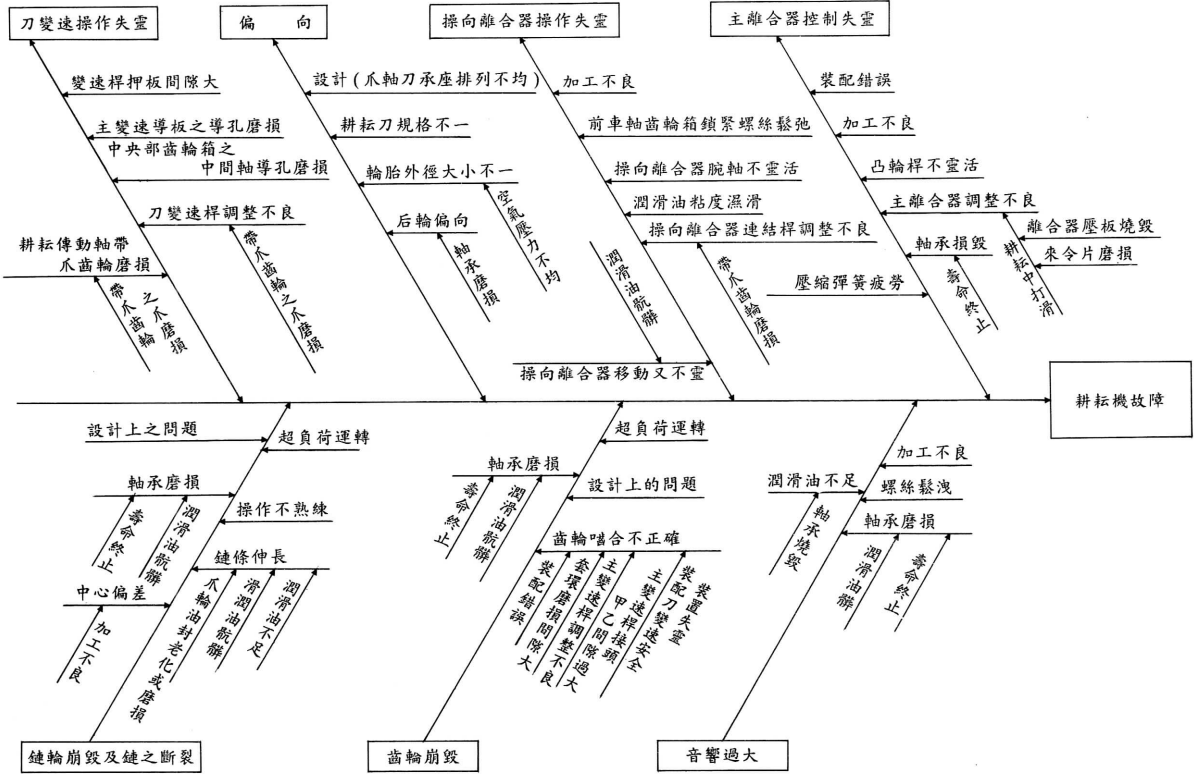


一、離合器(耕耘)皮帶輪，內有離合片(單片或多片)，壓板間隔板，彈簧頂指等，是動力傳導的連接與分離，用於變換速度，暫停作業(圖一)。

A. 分解組合

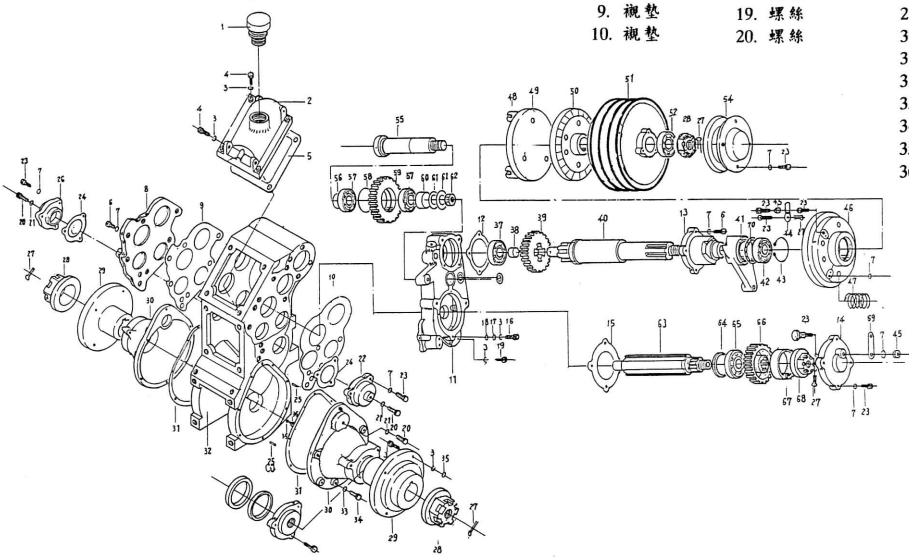
1. 取下耕耘皮帶輪護蓋，卸下軸承蓋(54)。
2. 夾出插梢(27)，鬆開開槽螺帽(28)，並用拔輪器拆下皮帶輪，或用木槌，向離合器軸承座(46)外敲出。
3. 鬆開離合器軸承座上 6支螺桿，要對角線輪流鬆放，最後留對角二支慢慢鬆放拆下離合器軸承座，離合片(50)。
4. 將頂指(44)之插梢(27.23)取出，頂指取下，離合壓板(49)就與離合器軸承座(46)分開，彈簧(47)6條即可取下。
5. 用圓棒輕敲取出軸承(42.52)。

表一、耕耘機故障原因一覽表



圖一、離合器及張力輪關係圖

- 7. 彈簧墊圈
- 7. 護油環
- 23. 調整螺絲
- 23. 頂心片
- 23. 插梢
- 27. 開尾梢
- 28. 開槽螺帽
- 40. 傳動A軸
- 42. 軸承
- 43. 軸扣環
- 44. 頂指
- 45. 六角螺帽
- 46. 離合器軸承座
- 47. 彈簧
- 48. 頂指與壓板結鏈軸
- 49. 離合片壓板
- 50. 離合片
- 51. 耕耘皮帶輪
- 52. 軸承
- 54. 運行皮帶輪



主齒輪箱關係圖

- 1. 加油口蓋
- 2. 上蓋
- 3. 彈簧墊圈
- 4. 螺絲
- 5. 視墊
- 6. 螺絲
- 7. 彈簧墊圈
- 8. 側蓋
- 9. 視墊
- 10. 視墊
- 11. 傳動齒輪箱
- 12. 視墊
- 13. A軸軸承蓋
- 14. 剎車蓋
- 15. 視墊
- 16. 螺絲
- 17. 墊片
- 18. 視墊
- 19. 螺絲
- 20. 螺絲

傳動齒輪箱關係圖

- 21. 平整圈
- 22. 轉向軸承蓋
- 23. 螺絲
- 24. 視墊
- 25. 棍子梢
- 26. 轉向軸承蓋
- 27. 開尾梢
- 28. 輪胎固定螺帽
- 29. 輪胎
- 30. 輪軸蓋
- 31. 視墊
- 32. 變速齒輪箱
- 33. 彈簧墊圈
- 34. 螺絲
- 35. 平整圈
- 36. 螺絲
- 6. 螺絲
- 7. 平整圈
- 11. 傳動齒輪箱
- 12. 視墊
- 13. 離合器座
- 14. 剎車蓋
- 15. 視墊
- 23. 剎車軸
- 23. 螺帽
- 27. 插梢
- 37. 軸承
- 38. 齒面固定套
- 39. 傳動A齒輪
- 40. 傳動A軸
- 41. 推力滑
- 51. 耕耘皮帶輪
- 55. 傳動B齒輪
- 56. 防油圈
- 58. 軸扣環
- 59. 傳動B齒輪
- 60. B軸軸套
- 61. 視墊
- 62. 墊片
- 63. 螺帽
- 63. 傳動C軸
- 64. 護油環軸套
- 65. 護油環
- 66. 傳動C-I齒輪
- 67. 剎車鋼鑄環
- 68. 開槽螺帽
- 69. 剎車柄
- 70. 軸承

- 將推力滑(41)及內裝軸承2910(70)取出。
- 鬆下離合器座(13)的螺桿並取出。
組合依以上反程序按裝即可組合。

B. 故障檢修

- 離合作用失靈，調整頂指上螺桿與2910軸承滾珠蓋間隙0.3~0.5mm，並旋緊固定。
- 調整離合刹車握柄與推力滑間拉桿後段、前段適當距離。
- 工作中打滑無力，有焦味，檢查皮帶鬆伸了就調緊或離合片燒毀，彈簧無彈性，斷，就更換新品。
- 工作中有嘰嘰金屬磨擦之音，軸承損壞，更換之。

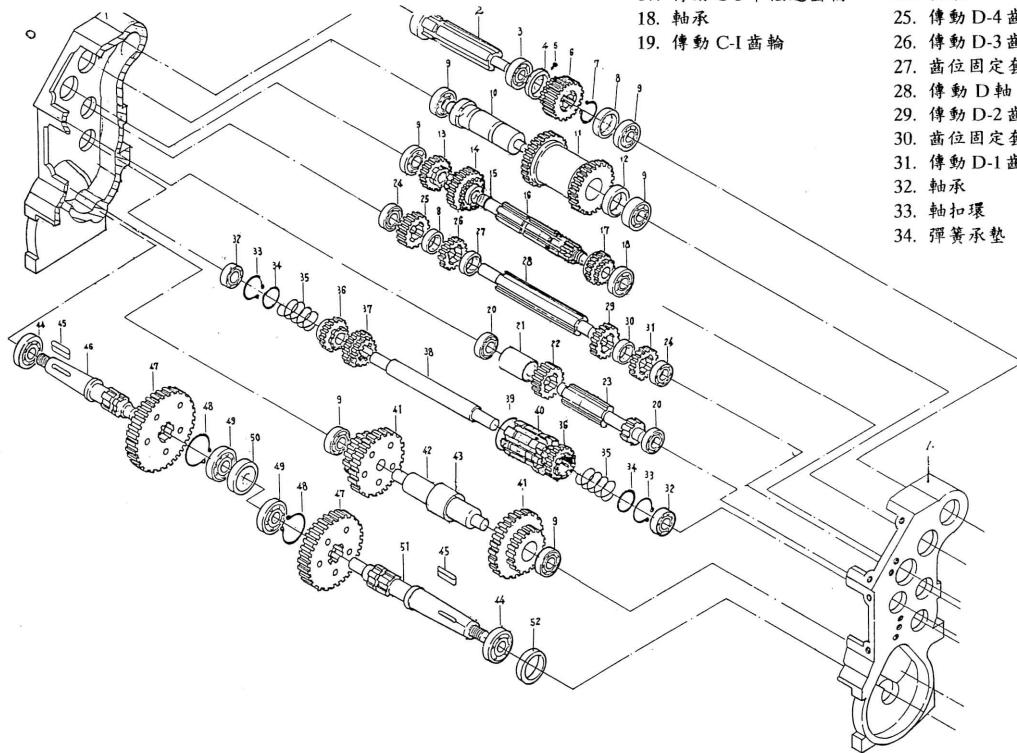


二、傳動齒輪箱與刹車，承接動力導入變速箱（圖一）

A. 分解組合

圖二、變速齒輪箱關係圖

- | | | | | | |
|----------|-------------|--------------|----------------|-------------|-------------|
| 1. 變速齒輪箱 | 5. 六角螺絲 | 9. 軸承 | 13. 傳動C-5高速齒輪 | 20. 軸承 | 35. 壓彈簧 |
| 2. 耕耘第二軸 | 6. 耕耘二軸連體齒輪 | 10. 耕耘第一軸 | 14. 傳動C-4後退齒輪 | 21. 齒位固定套 | 36. 轉向離合齒輪 |
| 3. 軸承 | 7. 軸扣環 | 11. 耕耘一軸連體齒輪 | 15. 軸扣環 | 22. 後退齒輪 | 37. 副變速連體齒輪 |
| 4. 齒位固定套 | 8. 齒位固定套 | 12. 齒位固定套 | 16. 後動C軸 | 23. 後退軸 | 38. 副變速軸 |
| | | | 17. 傳動C-3中低速齒輪 | 24. 軸承 | 39. 軸扣環 |
| | | | 18. 軸承 | 25. 傳動D-4齒輪 | 40. 齒輪活動導軸 |
| | | | 19. 傳動C-I齒輪 | 26. 傳動D-3齒輪 | 41. 轉向連體齒輪 |
| | | | | 27. 齒位固定套 | 42. 轉向傳動軸 |
| | | | | 28. 傳動D軸 | 43. 齒位固定套 |
| | | | | 29. 傳動D-2齒輪 | 44. 軸承 |
| | | | | 30. 齒位固定套 | 45. 鍵 |
| | | | | 31. 傳動D-1齒輪 | 46. 車輪軸(右) |
| | | | | 32. 軸承 | 47. 齒輪 |
| | | | | 33. 軸扣環 | 48. 軸扣環 |
| | | | | 34. 彈簧承墊 | 49. 軸承 |
| | | | | | 50. 齒位固定套 |
| | | | | | 51. 車輪軸(左) |



- 照離合器分解1, 2, 6, 7項
- 分離刹車柄(39)上刹車桿(19)並卸下螺桿(23)即可取下刹車器蓋(14)。
- 鬆下螺母(68.62)就可取出傳C軸(63)上的刹車環67.C-1齒輪66, 等件。
- 鬆下傳動齒輪箱(H)上的螺桿, 向右推取下。
- 退出傳動B軸(55), 即可取出傳動B齒輪59軸承57等件。
組合依反程序按裝之。

B. 故障檢修

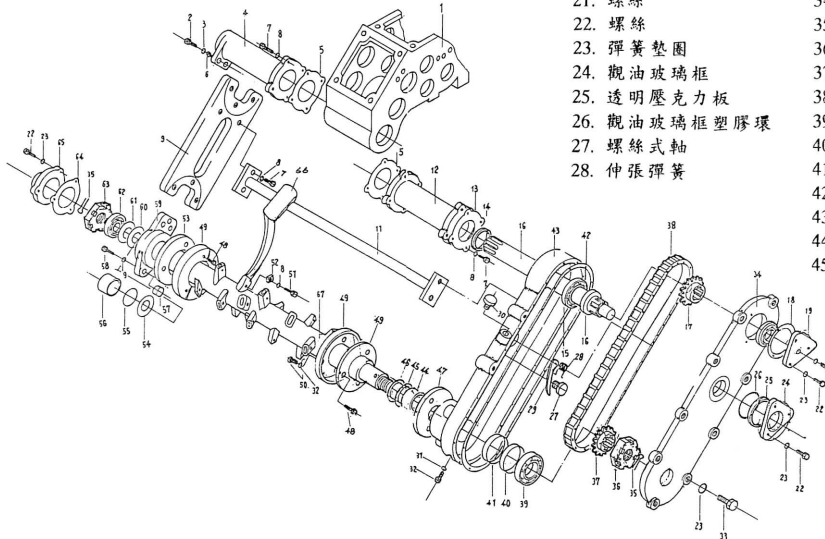
- 刹車失靈，調整離合刹車握柄與刹車柄間拉桿後段上刹車桿之適當距離。
- 調整無效時更換刹車鋼鑄環(67)。



三、齒輪箱裝置各種大小的齒輪，軸，軸承，供作業時速度變換轉向之用。見圖二。

圖三、耕耘刀軸關係圖

- | | | |
|----------|------------|-----------|
| 1. 變速齒輪箱 | 6. 螺絲 | 11. 寬距固定管 |
| 2. 半牙螺絲 | 7. 螺絲 | 12. 右邊接管套 |
| 3. 彈簧墊圈 | 8. 彈簧墊圈 | 13. 視墊 |
| 4. 左邊接管套 | 9. 耕耘刀軸控制架 | 14. 護油環 |
| 5. 視墊 | 10. 螺絲 | 15. 軸承 |



- | | |
|--------------|------------|
| 16. 耕耘傳動第三軸 | 29. 鏈條滑板 |
| 17. 鏈輪齒 | 30. 給油口蓋 |
| 18. 視墊 | 31. 平墊圈 |
| 19. 實字蓋 | 32. 螺絲 |
| 20. 平面墊圈 | 33. 螺絲 |
| 21. 螺絲 | 34. 鏈條箱蓋 |
| 22. 螺絲 | 35. 開口梢 |
| 23. 彈簧墊圈 | 36. 開槽螺帽 |
| 24. 觀油玻璃框 | 37. 鏈輪齒 |
| 25. 透明壓克力板 | 38. 鏈條 |
| 26. 觀油玻璃框塑膠環 | 39. 軸承 |
| 27. 螺絲式軸 | 40. 護油環 |
| 28. 伸張彈簧 | 41. 護油環 |
| | 42. 視墊 |
| | 43. 鏈條箱座 |
| | 44. 乙套圈(右) |
| | 45. 防油圈 |

耕耘刀軸關係圖

- | |
|--------------|
| 46. 甲套圈(右) |
| 47. 防草機圓片(右) |
| 48. 沈頭螺絲 |
| 49. 防草機座 |
| 50. 螺絲 |
| 51. 紡刀螺絲 |
| 52. 紡刀螺帽 |
| 53. 防草機圓生(左) |
| 54. 甲套圈(左) |
| 55. 防油圈 |
| 56. 乙套圈(左) |
| 57. 中間固定套圈 |
| 58. 螺絲 |
| 59. 耕耘刀軸固定座 |
| 60. 護油環 |
| 61. 護油環 |
| 62. 軸承 |
| 63. 開槽螺帽 |
| 64. 視墊 |
| 65. 耕耘刀軸軸承蓋 |
| 66. 耕耘刀 |
| 67. 耕耘刀軸 |

A. 分解組合

1. 將主體把手及連接在變速箱上的變速連接桿分開拆下。
2. 拆下傳動齒輪箱(參照二)上蓋2.側蓋8.前蓋，轉向軸軸承蓋(22.26)。
3. 退下左接管套(圖三4)之螺桿2.右接管套(12)接變速箱之螺桿(7)然後耕耘部向右移出，看到耕二軸末端向後拉開。
4. 傳動C軸(16)，輕敲出低圖四(22)高(20)速，變速叉軸及取下變速叉(19. 21)注意叉內之鋼珠(16)壓彈簧(15)不要遺落，敲出軸承(9.18)取出C-5高速齒輪(13)C-4後退齒(14)，夾出軸扣環(15)依次取出C-3中低速齒輪(17)及C軸。
5. 耕一軸(10)，取下軸承即可將耕一軸，連體齒輪(11)固定套(12)取下。
6. 耕二軸(2)，退出軸承，取下固定套(8)夾出扣環(7)耕二軸連體齒輪取出。
7. 後退軸(23)，退出軸承，取下後退軸，固定套(21)，後退齒(22)。
8. 傳動D軸(28)，退下軸承即可取出D軸及D軸上的D-1(31)D-2(29)D-3(26)D-4(25)等齒輪3個齒位固定套。
9. 副變速軸(38)(1)輕敲出副變叉軸圖四(24)

，取出叉(23)而後取轉向叉軸及叉(2628)。

- (2)退下軸承，夾下軸扣環(33)即可彈簧承墊34.彈簧35.轉向離合齒輪(36)副變速連體齒輪(37)軸扣環(39)齒輪活動導軸(40)。
10. 轉向傳動軸(42)，退出軸承，取出轉向速體齒(41)，固定套(43)。
11. 車輪軸(51)，參照行走部。

組合時由內而外，由上而下，然後才外接部份。

B. 故障檢修

1. 跳速，變速齒輪磨損，重負荷或震動大時跳回空速，更換。
2. 作業時有頓跳動異音，齒輪崩裂，軸承損毀，更換。
3. 轉向失靈，調整轉向離合拉桿，有異音或調整失效，離合齒輪爪磨損或彈簧疲乏，更換之。

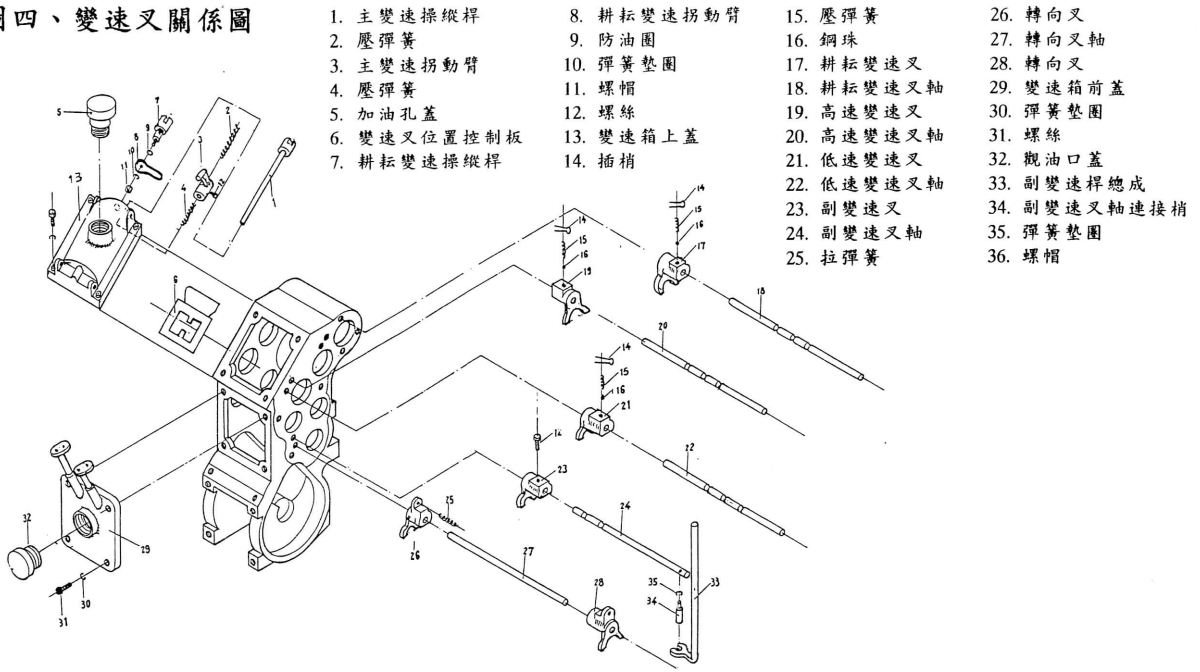


四、鏈箱，動力由變速箱傳出由鏈條承接至耕耘刀軸，圖三。

A. 分解組合

1. 鬆下軸承蓋(19)的螺桿，取下軸承蓋。
2. 鬆脫鏈箱蓋(34)的螺桿，卸下鏈箱蓋。

圖四、變速叉關係圖



3. 夾出插梢(35)鬆下開槽螺帽(36)，即可取出鏈齒輪(17.37)，鏈條(38)。
4. 鬆下右接管套(12)，寬矩固定管(11)側板，防草圓片上螺桿，可卸下鏈箱座。組合時反程序裝配之。

B. 故障檢修

1. 工作時鏈條有滑跳動感是鏈齒磨損，鏈條磨損伸張更換之。



五、耕耘刀軸(67)，裝耕耘刀，供碎土整田作業。圖三

A. 分解組合

1. 參照鏈箱1.2.3之程序。
2. 拆下軸承蓋(65)，夾出插梢(35)，鬆下開槽螺帽(63)防草圖片，左固定座(59)的螺桿。
3. 微力水平向左移，就可取下，刀軸上油封套圈，軸承，也方便取下。組合時逆程序裝之。

B. 故障檢修

1. 耕耘刀軸二端有油滲出，是油封，軸襯(套圈)磨損即更換之，以免泥水捲入，鏈箱，固定座內，致鏈斷軸承破而將鏈箱擊壓破裂。
2. 耕耘刀軸鬆動時，軸承磨損，即換新品。

3. 耕耘刀軸固定座，依作業量添加黃油。
4. 耕耘刀軸於工作中有夾纏作物莖，草後多時增加引擎負荷，去除時應將引擎熄火。切切不可工作中用腳踏或手拉，以避捲入滑倒等危險不安全動作。



六、行走部，因變速箱連接，圖一輪軸蓋(30)輪臍(29)，圖二車輪軸(51)及橡膠輪胎，水田鐵輪。

A. 分解

1. 用換輪架裝入前骨架下之橫桿。
2. 鬆下螺帽，取下車輪，夾出插梢(27)，向前鬆下開槽螺帽。
3. 以拔輪器取下輪臍，鏈。
4. 拆下軸承蓋上螺桿，取下軸承蓋。
5. 拆下輪軸蓋上螺桿而後，即可取出輪軸蓋車輪軸，軸承，油封。組合時輪軸齒，槽與齒輪槽對準。

B. 故障排除

1. 車輪軸漏油，油封，軸襯(套圈)磨損更換新品。
2. 軸承磨損更換。
3. 檢查兩輪，胎壓。以免行走偏向。

4. 工作園地有網架，柱等如葡萄園，後退應注意身後有無障礙物。以免擠壓受傷害。

(楊天德、林有卿 洽義發精機工廠股份有限公司經理、廠長) ㊟

種子預措與流體播種

·李武一、陳國雄、盛中德、翁郁凱·

一、前言

穴盤育苗技術在國內研究尚屬起步階段，種子利用一般真空播種機播種，雖然效率相當高，但它較適用種子形狀整齊，及發芽整齊度較高的種類，若形狀不整齊或必須經預措處理才可獲致整齊發芽之種子，則無法利用。近年來，先進國家積極發展流體播種機，而以預措處理技術，期以克服上述等困難，雖然技術尚非十分成熟，且應用範圍尚限於部分作物種子，但已達可利用程度。在種子經萌芽初期予以糖液比重篩選或電眼選別可獲得發芽均一之優良種子，再置於流體播種機播種，則可解決該項種子穴盤育苗缺播率及整齊度問題，以利後續作業。

二、種子預措處理

(一) 滲調處理

滲調處理是在通氣狀況下，將種子浸潤於PEG (polyethylene glycol) 6000溶液(-2.0MPa)於15℃處理7~14天後，此種處理是將番茄作物種子達到發芽邊緣，然後再用清水洗去種子表面的高分子化學物質，這種經過清洗的種子，可以直接再經催芽，芽長1~2mm，經糖液比重篩選合格種子，置於流體播種機播種，或將其乾燥至接近原種子含水量後再予利用一般真空播種機播種。滲調處理之設備包括：

1. 冷卻水箱：包括壓縮機、溫度控制器。此水箱提供10℃之冷卻水供滲調箱降溫之用。

2. 滲調箱：內分冷卻室與滲調室，採間接冷卻法。由不銹鋼板製成之滲調室完全浸入冷卻室內，滲調液之溫度由冷卻室內之冷卻水來維持。

3. 溫度自動控制器及流量自動調節閥：此兩組件是調節滲調箱水溫之重要控制器。溫度自動控制器是由“比例微分積分器”所構成，可控制流量自動調節閥之動作。當溫差大時，流量閥全開，冷卻水大量流入，滲調箱之水溫迅速下降；當接近設定溫度時，流量閥“比例微分積分器”之控制逐漸關小，可避免過多之冷卻水進入冷卻室內且可使溫差之變化趨近於零。

4. 空氣泵浦可提供每分鐘22公升之空氣打入滲調液內，經儀器量測溶於滲調液內之氧氣能維持在10PPM以上。

(二) 硬化處理

是將種子短暫浸潤於水中2~4小時後，再乾燥至接近原有的含水量，這種過程可因作物種類不同而重複數次。處理過程中種子胚之蛋白質與氨基酸發生變化，胚的生長活動開始發生，但種子並未達發芽階段，使用時再經催芽篩選置於流體播種機播種。

(三) 發芽勢比較

種子硬化與滲調處理後的種子胚生長達到發芽邊緣，但並沒有達到發芽階段，以番茄試驗處理後種子，經催芽可發芽快速與整齊，較對照處理組之平均發芽勢，發芽日數有明顯改善，如表一所示：

- (1). 滲調處理：在通氣狀況下，維持在10PPM以上，將種子浸潤於PEG6000溶液(-2.0MPa)於15℃處理12天後，置於發芽床催芽。
- (2). 硬化處理：將種子短暫浸潤4小時，再乾燥(常溫風乾二天)，再浸潤4小時(常溫風乾二天)再浸水4小時，置於發芽床催芽。

表一、加工番茄種子處理之發芽試驗結果

調查項目 發芽粒數 處理別	置床後日數 (天數)									發芽勢%	平均發芽日數	發芽係數
	1	2	3	4	5	6	7	8	9			
滲調處理	2	3	13	80	0	0	0	0	0	98	3.7	26.4
硬化處理	1	4	7	78	6	1	0	0	0	96	3.8	25.5
對照處理	1	1	2	73	18	2	0	0	0	95	4.1	23.6

- (3). 滲調處理種子平均發芽勢98%，平均發芽日數3.7天，比對照之一般處理發芽勢提高3%，平均發芽日縮短0.4天。
- (4). 硬化處理種子平均發芽勢96%，平均發芽日數3.8天，比滲調處理略差，比一般對照壓發芽勢提高1%，平均發芽日數縮短0.3天，種子滲調處理繁雜，硬化處理作業簡單，應分別就不同種子特性適當地利用。但是仍應考慮，栽培作物之經濟效益，供為種子預措方式採用之依據。

(四) 糖液比重法

用糖液比重法分離萌芽種子之說明如下：

- (1). 通常已萌芽之種子，其比重低於未萌芽者，利用此差異來分離。把定量糖類溶入水中製成已知比重的溶液注入分離器。當種子放入分離器溶液中，由於比重不同，已萌芽種子會產生漂浮或懸浮現象，未萌芽種子則會下沉，在靜置情況下，待種子分離達穩定狀態後，取出可用之種子並加以清洗，避免糖液附著，然後送入暫時貯藏環境。
- (2). 滲調前預措：作物種子依其表層構造的不同，常具茸毛及腊革質或明顯的皺褶，在此情形下，其吸水可能極不一致，為提昇預措及催芽效果，有必要以活性介面劑或一般展著劑，加以前處理，使種子具有較佳的親水性。其方法：於種子初選（去除不飽滿種子和雜質）浸水之同時，加入Tween20 8000-9000

倍或Cs-7 4000-6000倍，攪動3-5分鐘或以超音波振盪器處理1-2分鐘後，靜置30-60分鐘，去除雜質後始進行催芽工作。

- (3). 適當的比重會因同一品種，不同品系而改變，因此使用先以少量的樣本調整好溶液比重值。
- (4). 萌芽種子貯藏時間是有限度，根據技術資料其安全貯藏時間是有限度，安全期以內的時間貯藏時，對種苗生產及後來產量並沒有重大影響，如番茄，種子在5℃以下貯藏會很快的受到損傷，在0-1℃以下即使只有一天，會嚴重影響幼苗的生長。

三、流體播種機

(一) 規格

本場所引進之流體播種機為荷蘭Visser公司之產品(如圖一)，使用之穴盤為該公司保利龍穴盤，計有240格(12X20)，尺寸為L60XW40XH5(cm)，使用之介質為該公司出品之尼炭苔。該設備有不同種類之針頭，其適用之種子種類如表二：

規 格	適用作物種子
0.15mm	秋海棠
0.25mm	胡蘿蔔、芹菜、番茄、萵苣
0.6 mm	番茄、辣椒、甘藍

而該機之規格及性能如表三：

長 (cm)	寬 (cm)	高 (cm)	裝置方法	驅動方法	播種穴盤規格 (cm)	種子槽 (cm)	作業速度
72	52	90	位於輸送帶上方	空壓機氣壓 (220V 5HP 每分鐘450L)	12行×20穴 長×寬×高 60×40×4.8	長×寬×高 2.2×4.5× 4.3×12組	1.5 盤/分鐘 240穴/盤

(二) 播種性能測試

以番茄、甘藍及辣椒種子為對象，流體播種機之性能如表四：

作物名稱	品 種	種子吸孔 (mm)	真空吸力 (Bar)	重播率 (%)	缺播率 (%)	正常率 (%)	備 註
番 茄	農友雙喜	0.6	-0.2-0.4	13	5	82	滲調處理
甘 藍	日本初秋	0.6	-0.2-0.4	0	3	97	硬化處理
辣 椒	農友英雄	0.6	-0.2-0.4	12	4	84	硬化處理

(文轉第11頁右欄)

簡訊

.本中心.

一、本中心工業局計畫成果展

由本中心執行之經濟部工業局輔導農機工業研究開發新產品八十及八十一年度之成果展示會已於九月八日在嘉義縣民雄鄉舉行，展出之項目計有柴油引擎、落花生收穫機、育苗機械、田間搬運車、軌道式田間作業機、循環型稻穀乾燥機、魚池保溫設備以及污染防治機械等，場面非常熱絡，相當成功。

二、中華農機學會年會

中華農機學會於九月十八日召開理監事會，會中並決議八十一年度之中華農機學會年會將於十二月四日在台灣大學農機系館舉行，並由該系主辦，該系已推選盧福明教授負責籌備。

三、國際農業工程學術討論會

該討論會將於10月11日至14日在北京召開，共有二十四個國家參加。台灣參加人數達五十三人，其中學術界有十三人，其餘為廠商及眷屬。除正式論文發表會外，將參觀其農業展、研究機構及舉行座談會。

四、人事點滴

◆本中心新聘彭添松及吳漢筠兩位先生為研究員，使本中心陣容大為增色。另彭研究員將負責工業局委託計畫之事宜。

◆美國佛羅里達州立大學陳金樹教授九月返回母系台大農機系客座半年，所開之課程為『電腦輔助食品工程分析』。

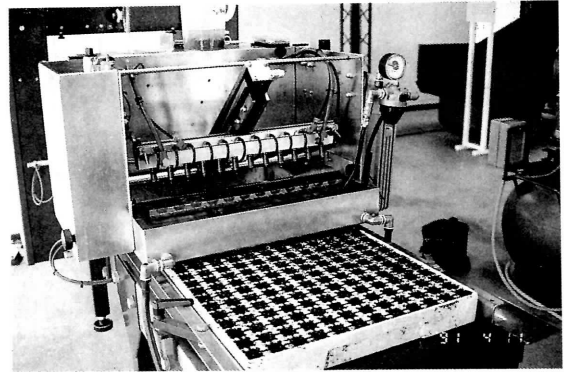
◆台大農機系蕭介宗教授已於8月22日前往美國進修半年，前三個月在馬利蘭州，後三個月在肯薩斯州。

◆台大農機系葉仲基博士已自德國柏林工業大學取得博士學位，返國任教，其博士論文題目為

『農用曳引機輪胎不平衡與不圓度之研究』。另出國進修已滿一年之張森富教授及吳中興教授亦已返國。



(文接第10頁種子預措與流體播種)



圖一 流體播種機

四、結論與建議

(一)、利用種子發芽預措處理，經比重篩選規格均一健壯之種子，置於流體播種機播種，解決穴盤育苗缺播率及整齊度，為目前育苗新興科技，配合田間機械移植，可使單位面積得到應有精確株數，以節省人工減少缺株補植，重株拔除工作。

(二)、很多園藝作物，如瓜類、茄科種子發芽後才播種，因發芽後一般真空播種機無法利用，必須將發芽種子置於流體中，利用流體播種機播種才可解決機械播種問題。

(三)、種子經過滲調處理，已確定可縮短平均發芽日與提高發芽勢。惟各種種子所需之滲調液、滲調液之濃度、溫度及滲調處理之時間不盡相同，因此極需藉此實驗建立所需之資料，以供滲調處理之參考。

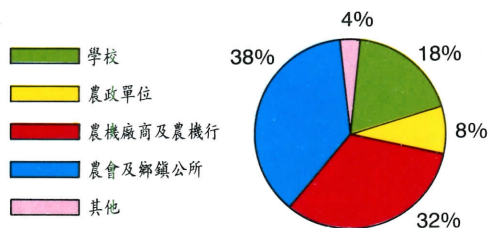
(四)、利用引進流體播種機，應用種子處理之技術及種子滲調機械，先行催芽然後播種。再配合培養土配製，種苗移植、上盆等機械，完成一貫化種苗生產機械化作業線，以落實種苗專業化及自動化。

(李武一、陳國雄 種苗場農場主任、研究員)
(盛中德、翁郁凱 中興大學農機系教授、助教) ㊟

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。



大發乾燥機

以誠心與技術獻給新時代的農業



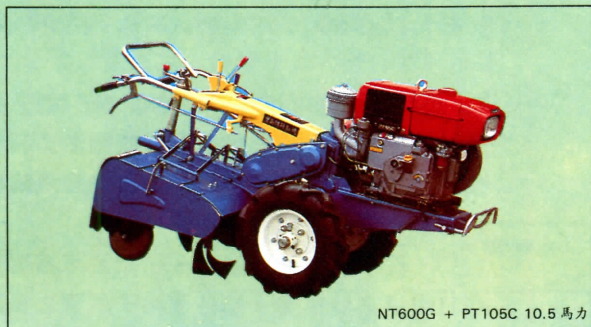
NCD-X系列

大發金屬工業股份有限公司

工廠：台中縣大肚鄉新興街30號
TEL: (046) 994601 ~ 4 FAX: (046) 994605
公司：台中市平等街69號
TEL: (04) 2263151 ~ 3 FAX: (04) 2232120



寶島牌 創立於1956年
中耕管理耕耘機



NT600G + PT105C 10.5馬力

機種：NT600G可配 8~12馬力引擎
NT660G可配15~25馬力引擎
特點：一、柴油引擎，馬力強，機體堅固，用油省，起動容易。
二、齒輪、軸堅韌耐用，機體結構安定，操作保養簡便。
三、一機數用，可裝各種作業之配件。
用途：水、旱田之迴轉碎土、犁耕並最適用於蔬菜、柑桔、柳橙、梨、葡萄等果樹，綠竹筍、蘆筍、甘蔗、甘藷、番茄、瓜田、花園、玉米等等作物之中耕除草、培土作畦、作壟開溝、施肥覆土、抽水灌溉及噴灑等作業。

洽義發精機工廠股份有限公司

彰化縣埤頭鄉合興村彰水路三段428號
電話：(04)8922014 FAX：(04)8922012

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. 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