

桃改型半自動乘坐雙行式蔬菜移植機

■謝森明

一、前言

根據農林廳種苗繁殖場統計資料，本省每年約有 26 億株菜苗需要經過人工移植，如將其換算栽種面積，每年則有 72,000 公頃。而每公頃人工移植平均需要 19 工計算，全省每年所花在蔬菜人工移植的勞力則需要 1,368,000 工。在今日農村勞力不足與老化之情形下，實為一項繁重的負擔。為降低蔬菜栽培成本，希望以蔬菜移植機代替人工種植，提高工作效率增加農友收益。桃園區農業改良場為了達成這項目標多年前就開始進行單行式蔬菜移植機的研究製造工作，並為使蔬菜機械移植順利推行，同時進行穴盤蔬菜育苗箱用真空播種機之研究製造，事前完成了手推式與一貫作業式等兩種移植機用穴盤蔬菜苗的真空播種機。



▲半自動蔬菜移植機田間移植芥菜情形

二、本機研發經過

蔬菜移植機在全世界農機發展史上算是難度較高，開發最晚的機械，桃園區農業改

良場早在民國71年即注意到蔬菜人工移植難題，乃於民國 71 年至 78 年首先研製完成中耕機附掛一畦種一行的72格硬式穴盤用單行換盤式全自動蔬菜移植機。後因農友反應希望有雙行式蔬菜移植機，因為本省蔬菜栽培大都採用一畦種兩行的方式，民國 79 年至 80 年第二次研製完成採用四輪插秧機搭載之 72 格硬式穴盤用乘坐雙行換盤式全自動蔬菜移植機。經多次示範表演並邀請全國園藝教授及試驗場所專家研討示範推廣工作，其中有部份學者專家認為以目前的育苗技術，密度應可增加，如採用每箱只有 72 株菜苗的穴盤太不經濟，建議改用 128 格的穴盤育苗較為經濟。於是在民國 81 年至 82 年第三次研製改良完成插秧機搭載的 128 格硬式穴盤用乘坐雙行式全自動蔬菜移植機。經試驗移植功能良好，性能優異，甚受各界的好評，然因國內育苗穴盤種類繁多，據統計約有三十幾種之多，規格不一，對推行機械化移植作業構成不利的影響，且因近年國內各育苗中心，因硬式育苗穴盤回收不易，且農村已普遍採用軟式穴盤育苗；桃園區農業改良場所研發成功穴盤全自動蔬菜移植機雖性能優異，但卻無用武之地，故民國82年下半年起再度將其機構改良，使其簡化，至民國83年改良完成變為人工分苗的半自動乘坐雙行式蔬菜移植機，使能適用於任何穴盤規格的蔬菜苗移植作業。由於該機型構造簡單，造價低廉，使用操作簡便，經示範普受農友喜

愛。85年度已在本區及中南部蔬菜生產區辦理大宗蔬菜穴盤苗大面積機械栽培示範，採用桃改型半自動蔬菜移植機移植面積達到60公頃。



▲半自動蔬菜移植機田間移植芥菜情形



▲利用插秧機行走部拖掛半自動雙行式蔬菜移植機移植甘藍情形

三、本機規格

型式：桃改型半自動乘坐雙行式蔬菜移植機。

全長 360 公分、寬 175 公分、高 150 公分。

重量：行走部 390 公斤，移植部 156 公斤。

穴盤苗規格：任何穴盤菜苗，苗高在 8-18 公分均可移植。

運苗量：一次 20 箱，可種植 0.07 公頃。

移植畦規格：一畦種兩行，畦距 110-130 公分（畦面寬 80-90 公分，溝寬 30-40 公分，畦高 30 公分以下）。

移植行距：45 公分。

移植株距：40, 45, 52 公分三種可任意選擇。

作業速率：0.1-0.2 公頃 / 每小時。

移植率：100 %。

移植環境：一般田區或坡度 10 % 以下之緩坡地，（避免在粗石礫區移植作業）。

四、本機特點

本雙行式蔬菜移植機，採用人工分苗，屬半自動乘坐型移植機械，可附掛於三菱 MPR65H 型乘坐式插秧機行走部後端，亦可改良附掛於其他廠牌的乘坐型插秧機上，還可搭配在桃改型桿式噴藥機之行走部後端，前面須一人駕駛，後面兩人分苗。本機具有體積小、轉彎半徑小、損及枕頭地少、操作輕便等特性，適合一畦種兩行栽培方式的移植作業，可移植甘藍菜、花椰菜、結球白菜、結球甘藍、番茄、甜椒、加州芹菜、菸草等作物。其標準畦距 120 公分，畦面 90 公分畦溝 30 公分，畦高 30 公分以下，移植行距為 45 公分，株距有 40、45、52 公分三種可任意選擇，交互（三角形）種植方式，每公頃可定植 32,000 ~ 41,500 株，本機移植效率可達百分之百，每公頃僅須 5 ~ 8 小時，約等於 30 個人的工作效率。

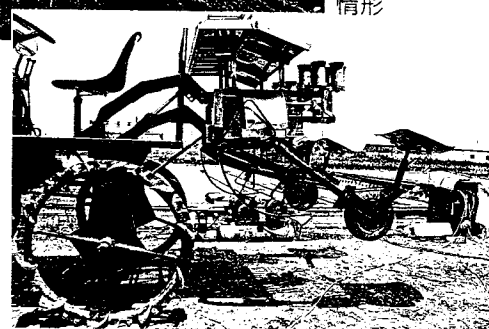
五、本機械與人工移植成本比較

桃改型半自動乘坐雙行式蔬菜移植機，全機（包括插秧機行走部及蔬菜移植部）價格約 40 萬元，以使用十年，每年移植 40 公頃計算，每公頃的折舊費是 1,000 元，機械

投資利息以年息 10 % 計算每公頃是 500 元，機械維護費每年 5 % 計算需要 500 元，機械用油每公頃 10 公升約 170 元，機械移植勞力每公頃需要三人一天則等於三工每工 1,200 元計算則是 3,600 元，合計機械移植蔬菜每公頃僅需 5,770 元，而人工移植每公頃平均需要 19 工，以每工 1,000 元計算則需要 19,000 元。如採用機械移植蔬菜則以 19,000 元減 5,770 元，每公頃則可節省 13,230 元費用。而節省勞力方面每公頃 19 工減 3 工則可節省 16 工，可說節省相當多的勞力。茲將桃改型半自動雙行式蔬菜移植機與人工移植蔬菜成本分析如下表：



◀ 半自動蔬菜移植機搭配在國產鉅業牌桿式噴藥機行走部上移植蔬菜情形



▲ 半自動移植亦可搭配在國產鉅業牌高架桿式噴藥行走部上

機械移植與人工移植成本分析

項 目	說 明	每 公 頃 金 額	
		機械移植	人工移植
機械折舊	(插秧機行走部 250,000 元 + 蔬菜移植機 150,000 元) ÷ 10 年 ÷ 40 (公頃 / 年)	1,000 元	0
機械設備利息	(400,000 元 + 0 元) ÷ 2 × 10 % ÷ 40 (公頃 / 年)	500 元	0
機械維護費	400,000 元 × 5 % ÷ 40 (公頃 / 年)	500 元	0
機械用油	17 元 × 10 (公升 / 公頃)	170 元	0
機械移植勞力	1,200 元 × 3 (工 / 公頃)	3,600 元	—
人工移植勞力	1,000 元 × 19 (工 / 公頃)	19,000 元	—
合 計		5,770 元	19,000 元

註：1. 人工移植每公頃 19,000 元－機械移植每公頃 5,770 元＝每公頃可節省 13,230 元。

2. 勞力比較，人工移植每公頃 19 工減機械移植 3 工則可節省 16 工。

六、移植準備工作

(一) 機械組合 (目前係按照三菱 MPR65H 型乘坐型四輪式插秧機設計)

1. 退出三點連接插銷及傳動軸 (P,T,O) 連接桿，將插秧機移植部分離。

2. 更換三點連接桿及 P,T,O 傳動軸。(原三點連接桿及 P、T、O 傳動軸較長，如不更換，行走部前端需加重垂或前方運苗架經常保持滿載菜苗以保操作平衡)。

3. 接上蔬菜移植機三點連接及傳動軸

(P、T、O)。

4. 各部份傳動鏈條檢查及調整。

(二) 啟動運轉

1. 調整滑板高低調整螺絲以控制種植深淺，注意停放時滑板底下墊高二十公分，使插植嘴與地面保持適當距離，以免運轉時碰觸地面。

2. 行走部主變速排檔放在空檔位置。

3. 坐位右側的移植部油壓控制桿放在“固定”位置。

4. 行走部副變速排檔放在“N”位置。

5. 油門把手置於低油門位置（即反時針往前推）。

6. 左腳踩離合器。

7. 左手拉阻風門，右手扭動啟動開關，啟動後左手隨即推回阻風門。

8. 副變速桿拉到“L”的位置，左腳鬆離合器。

9. 慢慢放下油壓操控桿至插植位置，移植部即可開始運轉。

(三) 活動部份加黃油

將活動部份鏈條、承苗杯底座齒盤及傳動軸 (P、T、O) 滑桿等塗加黃油。

七、田間操作

(一) 菜苗充分澆水並放入運架上

1. 本半自動蔬菜移植機可適用於任何規格穴盤所育成的菜苗，菜苗高度最好在 10-15 公分之內最為理想，移植前將菜苗充分澆水，一來增加水份維持移植後至灌水前所需水份，二來澆水後菜苗根部介質重量增加，有助於移植時菜苗降速度，有利提高移

植速度，而最大功能則在於防止缺株。

2. 將澆水後之菜苗放入運苗架上，一次可裝運 20 箱一畦種兩行約可種植 576 公尺長，約等於 0.07 公頃。

(二) 開始種植

1. 將蔬菜移植部後端兩組乘坐椅鍊條從掛鉤放長，使乘坐輪著地，分苗人員兩人就坐，先將菜苗置入五個承苗杯中。

2. 駕駛人就坐踩離合器將主變速桿置於“作業”位置，拉副變速桿到“L”位置，將油壓操控桿放下至“插植”位置，鬆離合器，先種 3-4 株，檢視種植深淺，加以調整後即可開始種植。

八、使用後維護保養

(一) 將剩餘蔬菜苗卸下。

(二) 清除苗杯、插植嘴、滑板底部的土砂。

(三) 如引擎換油後使用滿 100 小時，則在當天收工後隨即更換 SAE 30 的機油，因為使用後油污懸浮在油中，換油效果較佳。

(四) 活動部份如 P、T、O 軸之滑桿、鏈條、齒輪等塗加黃油。

(五) 停放時滑板底下用長 120 公分、厚 20 公分、高 20 公分的木材墊高，防止插植嘴直接碰觸地面而損壞。

(六) 放置在乾燥通風的倉庫。

(七) 如要長期存放則需將行走部電瓶負 (一) 極拆離，防止漏電，每個月將電瓶充電一次或每半個月發動引擎 20 分鐘補充失的電壓。■

