

蔬菜種子播種、施肥、作畦 一貫作業機械之開發

作者：邱澄文 技佐
作物環境課
農機研究室

作者：陳哲民 研究員

電話：(03)8521108 轉 380 電話：(03)8521108 轉 350

前言

蔬菜種子播種、施肥、作畦一貫作業機械之開發，係以施肥作畦作業機械為基礎，配合以附掛方式加以結合，使施肥、整地、作畦、播種多項作業同時完成。本機開發完成對蔬菜田間之耕作環境具有改善空間及實用價值，對作業效率之提升及成本降低將有所助益。對善於經營之農民而言除土壤之整地工作外，肥培管理經由機械之撒施是最好選擇。但是若僅能進行表面撒施之工作是無法達成一貫作業省工省時之需求，因撒施過後尚需透過機械整地之方式將肥料與土壤進行攪拌，而且後段作業尚需配合作畦，一般農友會單獨附掛中分犁，或利用中耕機進行作畦開溝作業，鑒於此，本機之開發是希望在田間作業過程中，盡量站在農友立場加以考量，研發方向應具備多種作業功能並力求盡善盡美，亦即在肥料施用，不論化肥或有機肥都能均勻施用，在施用之同時應立即進行土壤與肥料同時攪拌，並達到整地、作畦、播種之工作，茲將作用原理機械構造介紹於后。

作用原理

本機是由曳引機三點聯結承載，主動力由曳引機動力輸出軸傳至整地裝置，其中整地裝置主傳動軸部分，由變速箱至主軸再經由鏈箱蓋傳達出來，一則進入迴轉犁另一則是進入施肥箱之變速裝置，再傳達至施肥箱之中空螺旋配出軸及肥料攪拌裝置，其中在二組施肥箱底端設有閘口控制其所需之施肥量，俟肥料落下後，隨即經由整地裝置將肥料均勻攪拌於土壤中成立體分佈，接下來經作畦器配合開溝及壓實整型，使完成所需之畦床，並馬上配合完成直接播種蔬菜種子工作並進行覆土，使同時完成施肥、整地、作畦、播種之工作。

機械構造

本機主要構造包括：整地攪拌裝置、施肥配出裝置、油壓舉升作畦裝置及播種裝置。

一、整地攪拌裝置

本機基本結構包括三點聯結、變速箱、機架、傳動主軸、迴轉刀軸、耕耘刀、鏈條、鏈輪、上護板及左右側護板及後壓板等。在整體設計上不僅止於單純整地裝置之考量而已，在上蓋板之前方位置業已做些調整設計，主要是讓肥料配出時能順利流向耕耘刀前方，配合一入料口，使肥料落下後直接進行攪拌工作。並考量後方鎮壓蓋板長度之縮減，使在壓實過程中，作畦器舉升的能有安全之活動空間又保有原壓實之功能。在整地裝置主傳動軸凸出鏈箱蓋板部分，使有效將動力傳遞至施肥機，目前整地裝置研製寬度以 2.4 公尺為主，固定耕耘刀面板間主要距離為 23 公分，每組刀板安裝四組刀片計 10 組刀板，安裝方向作有規則排列，使整地過程中能達到均勻攪拌、整地之目的。

二、施肥配出裝置

肥料配出裝置主要包括二組施肥箱，安裝在整地裝置之前上方，動力部分由整地裝置主軸經減速裝置聯結到中空螺旋之配出轉軸，操作時在施肥箱中間有一開口調整把手，經由連桿、齒條再控制其開口大小，肥料施用適用於有機質肥料及化學肥料，如施用化學肥料每分地施用 40~80 公斤，配出開口調整在 0.5~0.7 公分處，如施用粒狀有機肥每分地施用在 200~250 公斤，開口在 1.4~1.7 公分。在肥料落下時剛好在上方蓋板與固定三點聯結左右下連桿之主固定支撐軸中間，剛好顯示出一開口，剛巧配合肥料直接落下再經由整地裝置充分將肥料與土壤攪拌，達到肥料立體分佈在土壤中。

三、油壓舉升作畦裝置

本裝置係完成肥料均勻分佈於土壤中後，再進行作畦作業，本機結構舉升主臂軸安裝在迴轉犁兩側，由曳引機外部油壓控制，配合油壓缸之舉升作業，作業中需先決定畦面寬度及畦溝深度，以利調整固定開溝器相關固定位置，並配合壓實蓋板，在畦床與畦床間築畦時，需先行放下附掛在迴轉犁左右前方之碟犁，主要目的是先行將土壤撥向內側，如此完成之畦床才較完整。

四、播種裝置

播種裝置係由播種室、種子分配盤、種子箱、開溝導板及傳動鎮壓輪等組合而成，其作業時前方設計有 U 型附掛器及機身高度調整裝置，主要是配合附掛在油壓舉升作畦主橫桿上，各項機件是經由模具射出成型，為規格統一之組件，在裝置組合時相當方便，其中播種盤更換，只需打開播種箱蓋，取出種子分配盤更換所需種子分配盤。目前有針對較大顆粒之蔬菜、菠菜甚至向日葵、白蘿蔔、香菜等種子，較小顆粒白菜、莧菜以及較不規則葉萵苣、芹菜、胡蘿蔔等各式蔬菜種子播種盤開發。在深淺裝置之調整方面，在播種室中段連接部分有九孔播種深淺供調節，其原理係改變地輪位置後，間接改變其播種室底端之開溝導引入土深淺位置，而且開溝器設計有特殊引導功能，使播種行進中落下種子後，周邊泥土有自動回流覆蓋之現象，使達到覆土效果。本機播種時亦有避免擠破種子現象之設計，由於播種深度一致，在發芽過程中整齊一致。

本機之功能特點

- 一、本開發之一貫作業機有一機多用之功能，亦保有本身單項（如圖 1）或多項結合使用之功能。
- 二、在施用肥料時，將肥料立體分佈於土壤中，除達到基本覆土功能避免肥料養分之流失，由於肥料均勻分佈於土壤可充分提供植物日後所需之營養。
- 三、施肥機可施用化學肥料亦能配合有機質肥料使用之配出設計。
- 四、作畦部分有製作單畦、多畦，如圖 2、3，配合畦面大小之調整拆裝組合方便。
- 五、完成作畦施肥後可直接進行蔬菜種子直播之功能，如圖 4、5，且直播機以附掛方式可充分配合畦床大小之作業，亦適合多種蔬菜種子播種，使用範圍廣，並可配合一般栽培或作畦之栽培。
- 六、本機一次同時完成施肥、整地、作畦、播種多項作業，每公頃所需作業時間僅需 2~4 小

時，每公頃節省作業經費 7,000 元以上，一般作業與一貫作業機作業時間與費用之比較如表所示。充分節省經費並提升作業效率，以一貫作業機械作業之田間生長情形如圖 6、7 所示。

本機之開發則結合肥料撒施之同時進行整地之功能，使肥料充分混合，讓肥料立體分佈於土壤中，如果配合作畦尚需利用中分犁附掛，完成之畦床亦較不完成，至少作業中另加一段之工作項目，或許民間亦有利用較簡單方式將中分犁附掛在後方，如果配合種植一般作物或許還能接受，如果進行蔬菜播種移植，則工作態度則較需嚴謹，然而本機之開發則可達到此項功能，除了將肥料立體分佈於田間外，對有機肥料與化學肥料亦設計有相關裝置，如施肥箱利用中空螺旋方式，配合內部攪拌裝置，可有效將化學肥料或有機肥料有效均勻分佈，在作業中需確定撒佈量，調整適當之開口大小，將肥料有效均勻分佈於迴轉犁前方，經由迴轉犁刀具迴轉混合，達到施肥之目的，接下來則後方接續作畦工作，作畦器之設計首先考量畦面大小畦溝深度、寬度作一全畦或二全畦，基本上盡量調整上方便。

表、一般作業與施肥、整地、作畦、播種一貫作業機作業時間與費用之比較

一般作業（公頃）			一貫作業機（公頃）		
項目	作業時間/小時	費用/千元	項目	作業時間/小時	費用/千元
機械施肥	2~3	2~3	施肥		
曳引機整地（1次）	2~3	4~5	整地	2~4	5~8
中耕機開溝（2次）	8~10	4~5	作畦		
人工播種	8~10	2~3	播種		
合計	20~26	12~16	合計	2~4	5~8



▲圖 1、單獨進行整地作業



▲圖 2、進行二公尺寬之畦床製作



▲圖 3、進行一次二畦床之製作，畦面寬 80 公分，畦溝寬 30 公分



▲圖 4、田間機播配合二公尺寬一次機播八行



▲圖 5、配合一次二畦每畦機播四行



▲圖 6、同時完成施肥、整地、作畦、播種之工作，菠菜田間生長情形



▲圖 7、一次完成八行及一次完成二畦床一貫作業情形，蔬菜田間生長情形