

大量施肥作業機之研製試驗¹

陸應政²

摘要

研製完成粉狀肥料（石灰、矽酸鹽渣）之施肥機，其主要機構由接地輪、傳動機構、施肥軸、肥料箱及機架等組合而成，每台施肥機有兩組肥料箱，每箱容量約 250kg，施肥寬度為 2m，利用接地輪之轉動經由鏈輪及傳動鏈條，帶動施肥軸旋轉而落肥，落肥量可經由更換傳動鏈輪以改變施肥軸之轉速而調整，以每公頃施用 2,000、2,500、3,000kg 三種不同落肥量而設計。施肥軸是利用外徑 8.6cm 之不銹鋼管週邊銑寬 0.8cm，深 0.6cm 之溝槽 15 條，施肥軸安裝在一內徑 8.8cm 之鐵管內，該管上下各開有 5cm 之缺口，上端與肥料箱焊在一起，當施肥軸轉動時，溝槽內之肥料會自然掉落在田面上，每公頃作業時間約 1 ~ 1.5 小時。

（關鍵字：大量施肥、作業機）

前言

土壤因為長期受雨水淋洗作用，致使鈣、鎂、鉀、鈉等帶陽離子元素流失，或因施用硫酸銨等酸性肥料使陰性離子逐漸取代陽離子，且部份鈣鎂等元素因被作物吸取致使氫離子越來越多而呈酸性反應⁽²⁾。因為土壤酸鹼度之強弱對土壤中營養成份之有效性有密切之關係，如土壤酸鹼度在 6.0 ~ 6.5 之範圍時，土壤中之氮、磷、鉀、鈣、鎂、硫及微量元素鐵、錳、銅、鋅、鉬等養分之有效性最佳，最容易被作物吸收利用，對於土壤中之硝化細菌及固氮細菌之活動最適宜，若土壤酸性太強而土壤中存有多量之鐵鋁元素則被溶解太多對作物亦有毒害作用⁽³⁾。本省北部及東部強酸性土壤（酸鹼度小於 5.6）面積相當多，因強酸性土壤不適於作物之生長，因此需要施用石灰質材料以調整其酸鹼度，並配合施用適量之化學肥料及有機肥料，才能提高作物之產量及品質，而各種石灰質材料中經試驗結果得知矽酸鹽渣不僅效果良好，而且價格便宜，很適合應用。矽酸鹽渣為中鋼公司之副產品，煉鐵過程中，出自高爐之渣滓，含有多量可溶性矽酸，並以矽酸鈣的型態存在，經過研磨至 60% 通過 40 篩目者即成為矽酸肥料，一般稱為矽酸鹽渣。因為矽酸鹽渣為細狀粉末，單位面積施用量大（2000 ~ 3000kg/ha），利用人工撒施時容易飄揚，作業困難，且對人體健康有害，因此研製粉狀大量施肥作業機以代替人工乃成為重要課題。

材料與方法

一、試驗材料：

曳引機乙台、不銹鋼鐵管、角鐵、鐵管、其他鐵材、五金、矽酸鹽渣等。

二、試驗方法：

(一) 施肥機之設計及研製⁽¹⁾⁽⁴⁾，利用曳引機三點承載。

(二) 將研製完成之施肥機進行田間試驗⁽⁵⁾，觀察其作業性能並改良其缺點。

1. 花蓮區農業改良場研究報告第 57 號，本試驗經費承行政院農業委員會補助（計畫編號：77 農建—7.1 糧—55，78 農建—7.1 糧—96）謹致謝意。

2. 作物環境課 助理。

結 果

- 一、研製完成之粉狀肥料施肥機（如圖 1、圖 2）機體長×寬×高為 $115 \times 250 \times 108\text{cm}$ ，由兩組肥料箱組合而成，每箱落肥寬度為 100cm ，容量 250kg ，落肥量可經由更換傳動鏈輪以改變施肥軸之轉速加以調整， $11\text{齒} \times 19\text{齒}$ 為每公頃落肥量約為 3000公斤 ， $11\text{齒} \times 23\text{齒}$ 為 $2,500\text{公斤}$ ， $11\text{齒} \times 28\text{齒}$ 為 $2,000\text{公斤}$ 。
- 二、本施肥機施用肥料施於田面時呈帶狀，約每 30cm 落肥一次，肥料落出口距離地面高度為 48cm ，經田間試驗證明落肥情形良好，每公頃作業時間為 $1 \sim 1.5\text{小時}$ 。

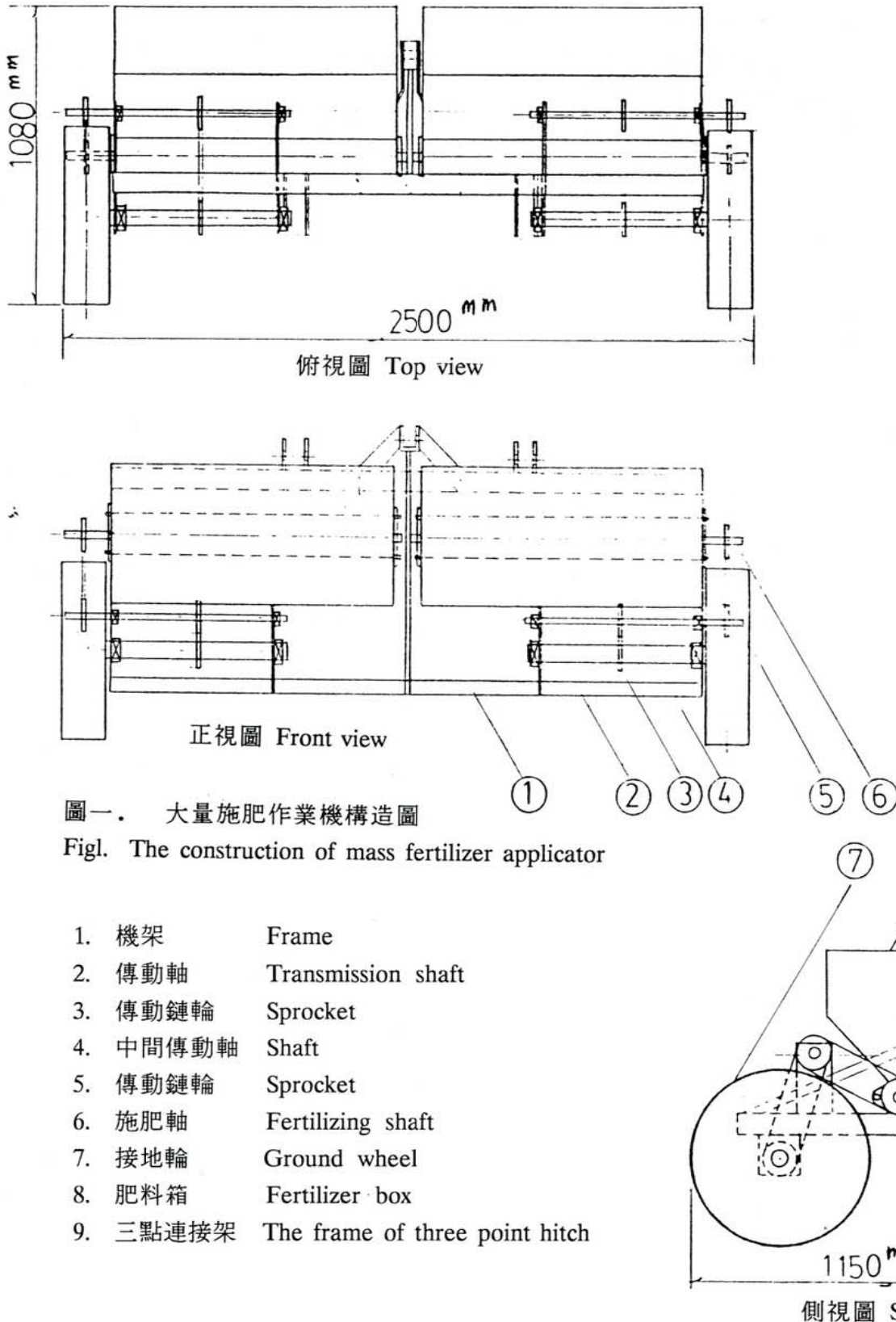




圖 2. 大量施肥作業機照片

Fig2. Photograph of mass fertilizer applicator

討 論

- 一、研製完成之大量施肥作業機是利用曳引機三點連接承載，裝卸容易，曳引機馬力應在50馬力以上。施肥軸是利用接地輪來傳動，當田頭轉彎時將施肥機舉升後，使接地輪懸空，施肥軸即停止旋轉而中止落肥，當曳引機三點下降，施肥機接地輪與地面接觸時，即帶動施肥軸旋轉而落肥，當施肥軸轉動肥料落出時，因受離心力之影響，掉落之肥料會均勻分散開來而非集中落下，符合土壤改良之要求。
- 二、大量施肥作業機經田間使用時，發現矽酸爐渣內含有未經粉碎之渣粒，或其他鐵釘等之夾雜物，這些夾雜物落在施肥軸之溝槽中時，會將施肥軸卡住或使傳動機件故障，因此肥料箱內必須加裝一層濾網。又因落肥係利用肥料本身之重量，如果肥料潮濕時，會附著在施肥軸之溝內，而導致落肥量變小或不落肥之情形，因此矽酸爐渣應保持乾燥。

參考文獻

1. 王大靜譯 1979 機動學 大孚書局出版 P.344-347。
2. 陳振鐸編 1977 酸性土壤之化學與肥培 台灣商務印書館發行 P.93-97。
3. 郭魁士編 1980 土壤學 中國書局印行 P.231-237。
4. 關昌揚譯 1960 農業機械學概論 徐氏基金會出版 P.246-249。
5. 關昌揚譯 1975 農業機械實驗 徐氏基金會出版 P.281-289。