

農業機械淺說

● 標 清 鄔 ●

這裡要討論的範圍，是農業機械操作者，所必須具備的一般常識。包括基本的機械學，經常須用到的力學，簡單的材料學，農機上常用的五金零件常識，以至發動機、農耕機、種子機械、管理機械、收穫機的構造及作用原理解說。

機械運用 精細確實

在一般人的觀念上，都認為機械是一種複雜，而不易了解的東西，只有具高度機械技能的人，才會利用。其實，無論如何複雜的機械，總歸是由人創造出來的，只要我們能確實把握住它的作業原理，應用起來，應該是比農業生產技術要單純很多。因為在農業生產技術上，包含許多人為不能控制的因索，比如說氣候、土質、水質等，都會影響農作物的成長。

談到機械，實際上是很單純的，它是由具有一定的相關運動各部件組合而成，能够把我們供給它的能量，轉變為有用的工作的組合。機械的各部分，都是預先制定下來，然後組合而成的，所以機械技術並沒有比農業生產技術複雜。

農業生產技術非常奧妙，常常無法完全了解它、控制它，以致在農業生產過程中，就有靠天吃飯的因素存在。又在生產技術的應用上，粗放一點或精細一點，對所得的結果，不一定能明顯的反應出來。所以，一般農民對技術應用的準確度，要求就不十分嚴格。但是，機械的應用技術上，機械的構造上，並沒有我們不能控制的因索。只要在應用機械前，先充分了解這部機器的構成原理及作業性能，就可以隨心所欲的使用。此外，須要嚴格控制各種條件因索，來配合一部機器的限制條件，還要

有精細的工作計畫，及徹底執行的習慣。總之，農業生產技術非常高深，在應用上，容許稍為馬虎；但在機械技術上，則要求確實。今後我們運用農業機械要養成精細、確實的工作習慣。

原動・作業・傳動

機械的種類，現依照作業機能的性質，分成三大類：

原動機：能將儲存於自然界的各種不同型態的能量，轉變為有用的機械運動，這類機械，就稱為原動機。例如：馬達可以把「電能」轉變為回轉的「機械能」，引擎可以把石油中的「化學能」，轉變為回轉運動的「機械能」，水車可以把水的「位能」轉變為回轉運動的「機械能」，所以馬達、引擎、水車，都稱為原動機。

作業機：把接受的機械運動能量，直接轉變為我們所須要的作業機械，稱為作業機。作業機有改

水稻聯合收穫機作業情形（地圖球）



變物體位置的，有改變物體型態的，也有同時改變物體位置和型態的。

例如：播種機把箱內種子移到田裡，施肥器把箱內的肥料移到田裡，農藥散播機把箱內的農藥散播到作物的葉上，抽水機把河川的水抽移到田間，這些都是改變物體位置的作業機。

農耕機把土壤打碎，但不一定改變土壤的位置。中耕除草機打碎表土拔除雜草，也不一定改變位置。

收穫機、穀谷機、精米機、製麵機等等，不僅要把原來的物體，改變它的位置，同時還會改變它的型態。

傳動機：把動力從一個機件上，傳達到另一個機件上的機構，稱為傳動機。例如：皮帶、鏈條、齒輪、離合器等，都是屬於傳動機。

實際上，有些機械將原動機、作業機、傳動機三類製成一體，也必須要有上述三種作業的機械適當配合，才能成為一部完整的機械。

依機器的作業位置，可再分成下列三種。
定置式作業機：永久固定在一個地方，不需再搬動，並可經常作業的機器，稱為定置式作業機。例如：穀谷機、精米機以及固定在水廠的抽水機等等。

搬動式作業機：作業時，機器雖放在一定位置，但作業位置經常要改變，所以機器需要經常搬動的，稱為搬動式作業機。例如：小型抽水機、脫谷機、動力噴霧器。

移動式作業機：需要配合機器的移動，才可以完成工作的作業機，稱為移動式作業機。例如：農耕機、插秧機、割稻機。

馬力如何計算？

我們在討論機器的作業性能時，常會提到「馬力」，在此，先讓大家了解一下，馬力和有關名詞的意義。

扭力：引擎轉動時，裝在引擎軸上的皮帶輪就會帶動皮帶。假如把皮帶改繞上一條繩子，繩子下端掛上一重物。當引擎轉動時，皮帶輪就會將重物

吊上來。這時候如果皮帶輪直徑很小，它可吊上很重的物體，但吊上的速度很慢。相反地，如果皮帶輪直徑很大，吊上重物的速度會加快，但可以吊上的重量就會減少。

所以，要表示引擎軸所發生的扭力，不但要計算吊上的重量，同時也要計算皮帶輪的半徑。例如：皮帶輪半徑是〇·一公尺，吊上的重量是七五公斤，這時候引擎軸所發生的扭力可計算如下：

$$\begin{aligned} \text{扭力}(T) &= \text{重量}(W) \times \text{半徑}(R) \\ &= 75 \text{公斤} \times 0.1 \text{公尺} \\ &= 7.5 \text{公斤} / \text{公尺} \end{aligned}$$

速度：假如有二部引擎，它的扭力相等，但回轉數不同，回轉數較快的引擎，在同一時間內所作的工作量(功)，將會比慢的引擎要多。所以，在計算一定時間內所作的工作量時，必須要考慮「速度」的因素。

馬力：在一定的時間內，所作的工作量大時，我們就說他的動力大，動力大小的單位，通常都是

用「馬力」或「瓦特」來表示。在一秒鐘時間內，能把七五公斤重的東西，舉起一公尺高，我們就稱它為一馬力。又如在一秒鐘內，將一公斤重的東西，舉高七五公尺，我們也把它稱為一馬力。

這就是說，一馬力等於在一秒鐘內有七五公斤 / 公尺的工作量。

假定引擎的回轉數是每秒鐘一〇轉，皮帶輪半徑是一〇公分，重物的重量七五公斤，那麼，這個引擎在一秒鐘內將重物所舉起來的高度是：

$$\begin{aligned} \text{舉高} &= \frac{\text{圓周率} \times \text{直徑} \times \text{每秒回轉數}}{2} \\ &= 3.14 \times 0.2 \times 10 \\ &= 6.28 \text{公尺} \end{aligned}$$

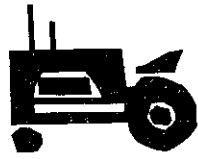
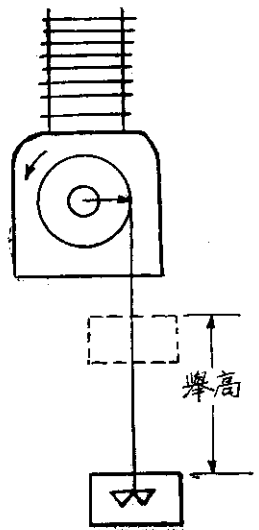
該引擎在一秒鐘內所作的工作量(功)是：

$$\begin{aligned} \text{功} &= \text{重量} \times \text{舉高} \\ &= \text{重量} \times \text{圓周率} \times \text{直徑} \times \text{每秒回轉數} \\ &= 75 \text{公斤} \times 3.14 \times 0.2 \text{公尺} \times 10 \\ &= 471 \text{公斤} / \text{公尺} \end{aligned}$$

但如前面所述，皮帶輪半徑和重量的相乘積，

就等於引擎的扭力，所以，這引擎在一秒鐘內所作的工作量就等於：

$$\begin{aligned} \text{功} &= \text{重量} \times \text{舉高} \\ &= \text{重量} \times \text{圓周率} \times 2 \text{ 吋之半徑} \times \text{每秒回轉數} \\ &= \text{扭力} \times \text{圓周率} \times \text{每秒回轉數} \times 2 \\ &= 471 \text{公斤} / \text{公尺} \\ \text{又因 } 1 \text{ 馬力} &= 75 \text{公斤} / \text{公尺} \\ \text{所以功} &= 471 \text{公斤} / \text{公尺} = \frac{471}{75} \text{馬力} = 6.28 \text{馬力} \end{aligned}$$



水稻栽培在台灣，雖然已有數百年的歷史，且到目前為止，仍為本省最主要作物之一，但是其栽培方式，除了整地及病虫害防治已開始利用機械以外，其他各種作業，仍未脫離手工的階段。其中，水稻收穫利用鎌刀及腳踏脫谷，所花的工時頗多。據調查，約占全水稻栽培所需工時四分之一。且彎腰刈稻、腳踏脫谷，無論在炎夏或晚秋，均屬非常辛苦的工作。同時收穫時間短促

促進水稻收穫機械化

，加上近年來農村勞力往都市工廠集中，逐漸感到勞力的缺乏，使留在農村的老年農友或婦女，眼看成熟稻米未能及時收穫，若遇見天雨更是焦急不安。為解決這個問題，只有加速促進本省水稻收穫機械化的一途了。

目前水稻收穫機，大多由日本引進。大體上說，可分為背負式或肩掛式小型刈稻機、水稻收割結束機，以及自脫型聯合收穫機等。雖然上述機械性能年年改進，但均適於日本水稻收穫方式而改良。例如台灣水稻收割不需結束，又如日本式聯合收穫機的全自動脫谷機部分，不適於潮濕的脫谷及選別工作等。所以為促進本省水稻收穫機械化，仍然

需要自行設計研究改良適合於本省收穫方式的收穫機。不過，目前暫時利用日本式收穫機械，選擇條件合適的水稻先行試用，似為可行的一捷徑！換句話說，如果使用現有聯合收穫機，首先選擇不易倒伏的蓬萊稻，且脫谷時間在早露曬乾以後使用為宜。又由於此類收穫機刈稻，不能靠近田埂，所以在清早不能利用該機以前，先用刈稻機或鎌刀，割取田區周圍的水稻，以便露水乾後收穫田中主要部分，似亦為目前可試行的辦法。

彭添松

總之，機械並非萬能，我們不能坐待完美無缺的機械出現。所以希望先有在某種條件之下好用的機械出現

時，如何活用該機械的性能，得到省工、省時、省錢的目的，需看利用機械的農友對它的認識與了解而定。

當然，我們總希望將來有一天會有更優良，更適合於台灣的水稻收穫機可資利用。同時也希望研究發展適合於機械性能的青種或栽培方式，使機械性能與水稻特性相互配合進步，促使台灣水稻收穫早日達成機械化的目標。