

水稻生產成本分析

Analysis of Rice Production Costs

國立臺灣大學農工所機械組碩士

國立臺灣大學農機系副教授

邱 穎 峰

張 森 富

Chiou, Yiing-Feng

Chang, Sen-Fuh

摘 要

本研究是以農業機械的觀點，來計算出整個水稻生產過程之中，其機械使用成本所介於之範圍，進而可以建議農民在何種田間條件及作業能力之下選擇最適當的農機具。

根據結果顯示，水稻生產作業每公頃所投入之機械成本在20,200~28,900元之間。又由於臺灣田區較小代耕情形非常普遍，因此研究中並計算出購買機械之最低年工作量。如未達最低工作量，自行購買農機具是划不來的，應考慮請人代耕。

今後如果希望降低每公頃之操作成本可以從提高年工作時數及年工作面積做起，而事實上亦是如此。

Abstract

The study was aimed at investigating the machinery related costs for rice production in Taiwan on the basis of agricultural engineer's viewpoint, thus to make recommendations for farmers to choose optimal farm equipment adaptable to their field conditions and required capacities.

Based on the results obtained in the study, the machinery costs for rice production was 20,200-\$NT 28,900/ha. Owing to the small holdings of farm land by individual farmers, the custom services were popular in Taiwan. Therefore, the minimum work loads for each type of farm machinery were also calculated for farmers reference to own a machine or to hire one to conduct their farming practices.

For reducing the costs in producing rice, it is very straight forward to increase the annual use of farm machines. That is the way it is.

一、前 言

本省農業機械化工作之擴展，是從水稻機械化

作業開始。目前，幾乎所有水稻之栽培與加工作業均有機械可用，而且，各主要作業如整地、插秧、收穫、乾燥等之機械化潛力更已達100

%(6)*。可是，站在農業機械的觀點來分析水稻生產成本的資料不多。本文第一作者在其碩士論文⁽³⁾，詳細討論水稻生產之作業工時，並分析成本。本文乃是將有關成本部分摘要整理而得。

二、文獻探討

成本分析是以成本的觀念，找出農作物於生產流程之中，以機械代替人工，所節省之勞力與成本，並提供選擇農機具適當的依據。

田間之操作成本包括農具本身，消耗動力，及勞力成本等項目，農具與曳引機的動力又分成兩類；即固定成本與變動成本，固定成本又可分為(一)折舊成本(二)利息成本，變動成本又可分為(三)修護成本(四)燃料成本及(五)人工成本等細項，茲分述如下：

(一)折舊成本：採用直線折舊法，其計算方式：

$$\frac{\text{購價} - \text{殘值}}{\text{使用年數} \times \text{年使用小時數}} \quad (\text{單位：元/小時})$$

(二)利息成本：折舊成本已經決定，利息成本的計算方式因此決定，計算方式：

$$\frac{(\text{購價} + \text{殘值})}{2} \times \frac{\text{年利息} (8.5\%)}{\text{年使用時數}}$$

(三)修護成本：由於田間工作情況差異極大，維修費用變動之範圍甚廣，很難加以估計，必須依賴可靠的農場作有計畫的試驗與記錄，以求得合理的平均值，維修費用我們計算的方式是採用每小時負擔之成本表示。

(四)燃料成本：為審慎起見，將年消耗之燃油，潤滑油，齒輪油及液壓油等做詳細的記載，以求得每小時燃料之消耗成本，一般耗油量之大小，決定於機型的尺寸與引擎的馬力負荷條件等，此外，行駛速度，附掛機具的種類也都會直接或間接影響到耗油量的多寡。

(五)人工成本：一般工資依地區不同而有所差異，臺灣地區以北部工資較高，南部工資較低，工資又可分成技術類與一般類二項，人工收費以每天8小時為準。

三、成本計算資料之蒐集

以實際調查的方式獲得，配合全省各地區農業

改良場及地區之優良水稻育苗中心，做實際的調查訪問，主要內容包括：育苗、灌溉、除草、噴藥、施肥及乾燥過程中所投入之機械作業成本，調查內容包括各種農機具之年作業時數，年作業面積，工作時數及耗油量等，為計算成本仍需要得到有關價格，使用年限，作業能力及其他燃料、人工、修護費用等之相關資料，如此水稻生產過程每公頃所投入之機械成本便可以求得。

四、成本分析與討論

(一) 整地機械

1. 曳引機使用成本分析

根據調查資料，將之區分成高使用率，中使用率及低使用率三部份並計算出曳引機之使用成本如表一至表三，成本計算方法可參考表四，由表三可以知道以小馬力曳引機從事於水田工作，若年工作量達700小時則平均每公頃可以得到800~2000元的利潤，但對純自用者而言，其操作成本絕對高於代耕收費，也就是說，購買曳引機只為了自用絕對划不來，由於本省田區較小，可以考慮使用25馬力附近的曳引機從事整地作業，以得到較高之利潤。

表一 曳引機使用成本分析 (低使用率者)

馬力 (HP)	25以下	26-35	36-45	46-59
購價 (萬元)	28.6	38.8	52.8	65.8
殘值	2.1	6.3	6.1	7.5
年工作時數	100	100	100	100
使用年限	9	8.16	8.7	7.5
折舊成本 (元/小時)	294	321	318	378
利息成本	130	155	148.1	134
修護成本	21.2	37.8	85.6	34.8
油料成本	62.4	90.9	232	237
人工成本	110	106	103	119
作業能力(小時/公頃)	8.9	9	9	8.4
總成本 (元/小時)	618	711	886	903
A:總成本(元/公頃)	5554	6395	7534	7582
B:代耕收費	6750	5988	5180	4791
比較 (B-A) *	1196	-407	-2354	-2791

* 括弧內數字為參考資料之編號

* 負號表示代耕收費低於使用成本

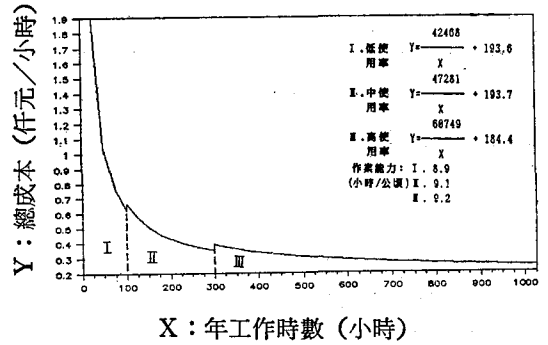
表二 曳引機使用成本分析 (中使用者)

馬力 (HP)	25以下	26-35	36-45	46-59
購價 (萬元)	29.6	38.7	53	67.3
殘值	2.2	6.2	6.2	7.6
年工作時數	300	300	300	300
使用年限	8.1	7.6	8	7.6
折舊成本(元/小時)	112.8	142.5	195.0	261.8
利息成本	45.1	63.6	83.9	106.1
修護成本	18.4	35.8	66.0	24.0
油料成本	64.3	93.9	200.0	123.0
人工成本	111.0	111.0	107.0	118.0
作業能力(小時/公頃)	9.1	8.5	8.0	8.2
總成本 (元/小時)	351.5	446.9	651.9	633.0
A:總成本(元/公頃)	3198.7	3798.2	5214.9	5190.2
B:代耕收費	6387.0	5607.0	5001.0	4862.0
比較 (B-A) *	3188.3	1808.8	-213.9	-328.2

以25馬力之曳引機為例，其代耕收費為6340元，作業能力為 9.2 小時/公頃，由圖一第Ⅲ公式 $Y=60749/X+184.4$ 可以計算出年工作面積至少

表三 曳引機使用成本分析 (高使用率者)

馬力 (HP)	25以下	26-35	36-45	46-59
價購 (萬元)	31.4	37.1	53.1	74.1
殘值	2.5	4.4	6.5	7.9
年工作時數	600	600	600	600
使用年限	6.2	7.25	7.9	7.9
折舊成本(元/小時)	77.7	75.2	98.3	139.7
利息成本	24.0	29.4	42.2	58.1
修護成本	6.6	9.8	12.1	8.6
油料成本	64.8	76.9	120.0	110.0
人工成本	113.0	119.0	119.0	108.0
作業能力(小時/公頃)	9.2	8.4	8.0	7.8
總成本 (元/小時)	286.1	310.3	391.6	424.3
A:總成本(元/公頃)	2632.1	2606.3	3133.0	3309.9
B:代耕收費	6340.0	5166.0	5023.0	4485.0
比較 (B-A)	3708.9	2559.7	1890.0	1175.1



圖一 曳引機25馬力以下成本公式圖

表四 曳引機計算成本方法

A:基本資料:74年4月購買
廠牌:FORD 型式:6610 引擎馬力:86PS
PTO 馬力:78PS 購買:850000元

B:農機使用資料:

年工作面積:100 公頃 年工作時數:1000小時
每公頃工作需時:10小時 每公頃耗油:35公升
駕駛人員每天工資:600元

C:使用油料:

年使用柴油量:3500公升 潤滑油量:100公升
液壓油量:80公升

D:折舊:

本機現值:700000元本機仍可使用:12年
使用年數:13年 本機殘值:100000元

E:維修: 80馬力平均:54元/小時

計算成本:

(一) 折舊: $(850,000-100,000)/13/1000=57.69$

(二) 利息: $(850,000+100,000)/2/1000$
 $* 8.5\%=40.38$

(三) 能源: $(3500 * 13 + 100 * 65 + 80 * 150) /$
 $1000=64$

(四) 人工: $600/8=$ 75

(五) 維修: 54

總成本: $57.69 + 40.38 + 64.00 + 75 + 54 =$

291.07元/小時

$291.07 * 10 = 2910.7$ 元/公頃

13.1公頃購買此型曳引機才划得來，針對已經購買25馬力以下曳引機的農民而言，每年工作時數必須達120.4小時才能獲得利益，同理可以計算出其餘機型之選購標準：26~35馬力之間（18.3公頃；153.6小時）、36~45馬力之間（27.8公頃；223.0小時）、49~59馬力之間（53.9公頃；420.3小時）。

2. 耕耘機使用成本分析

由調查之資料可以計算出耕耘機之使用成本如表五至表七所示，計算方法可參考表八，由表六知道除了選用10馬力以下之耕耘機外其餘機種只要每年工作時數超過200小時，則每公頃大概有2000元左右之利潤，但如果年工作時在100小時以下，僅有200~700元的利潤，一般耕耘機由於購買價格大都在10萬元以下，因此除了10馬力以下之小型耕耘機外它只要年工作量超過100小時就可以收回成本。

以10馬力以下耕耘機為例，平均每公頃代耕收費為5366元，作業能力：每公頃26小時，由圖二之第Ⅲ公式 $Y=9324/X+147$ 可以算出年工作面積必須超過6公頃購買此型機器才划得來，已購買10馬力以下耕耘機的農民只要年工作時數達到157小時即獲得利益，同理可以算出其餘機種之選購標準

表五 耕耘機使用成本分析（低使用率者）

馬力 (HP)	10以下	10-15之間	15以上
購價 (萬元)	6.1	7.7	9.5
殘值	0.4	0.6	0.7
74年工作時數	100	100	100
使用年限	12.3	12.2	9.9
折舊成本 (元/小時)	46.3	58.2	88.9
利息成本	27.6	35.3	43.4
修護成本	18.3	20.2	30.5
油料成本	49.0	44.1	60.3
人工成本	91.0	95.0	89.0
作業能力 (小時/公頃)	31.6	25.7	16.7
總成本 (元/小時)	232.3	252.8	312.0
A：總成本 (元/公頃)	7339.6	6496.2	5211.0
B：代耕收費	5900.0	6715.0	5979.0
比較 (B-A) *	-1439.6	218.8	768.0

*：負號表示代耕收費低於使用成本

，10—15馬力之間（2.3公頃；41小時）、15馬力以上（3.8公頃；59.4小時）。

表六 耕耘機使用成本分析（中使用率者）

馬力 (HP)	10以下	10-15之間	15以上
購價 (萬元)	6.1	7.6	9.6
殘值	0.4	0.6	0.8
年工作時數	200	200	200
使用年限	10.8	10.4	9.8
折舊成本 (元/小時)	26.4	33.7	44.9
利息成本	13.8	17.4	22.1
修護成本	22.1	17.6	29.3
油料成本	39.9	39.3	59.5
人工成本	95.0	94.0	93.0
作業能力 (小時/公頃)	33.6	18.6	16.1
總成本 (元/小時)	197.2	202.0	248.8
A：總成本 (元/公頃)	6626.0	3756.8	4005.6
B：代耕收費	5534.0	6032.0	5892.0
比較 (B-A) *	-1092.0	2275.2	1886.4

*：負號表示代耕收費低於使用成本

表七 耕耘機使用成本分析（高使用率者）

馬力 (HP)	10以下	10-15之間	15以上
購價 (萬元)	6.2	7.2	9.8
殘值	0.3	0.5	1
年工作時數	300	300	300
使用年限	7.5	9.9	9
折舊成本 (元/小時)	26.2	22.6	32.6
利息成本	9.2	10.9	15.3
修護成本	22.4	7.6	19.5
油料成本	20.3	23.1	40.3
人工成本	104.0	92.0	102.0
作業能力 (小時/公頃)	26.0	17.6	15.6
總成本 (元/小時)	182.1	156.2	209.7
A：總成本 (元/公頃)	4735.4	2748.5	3271.2
B：代耕收費	5366.0	5815.0	5756.0
比較 (B-A)	630.6	3066.5	2484.8

表八 耕耘計算成本方法

A：基本資料： 72年6月購買
廠牌：臺農 型式：ER20 X KMT 220
引擎馬力：20 PS 耕寬：2.2臺尺 購價：85000元

B：農機使用資料：
年工作面積：18公頃 年工作時數：270 小時
每公頃工作需時：15小時 每公頃耗油：24公升
駕駛人員每天工資：1000元

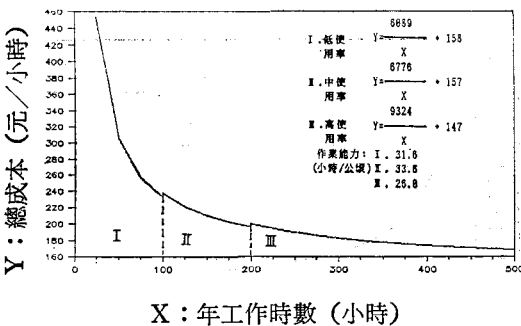
C：使用油料：
年用柴油量：432公升 潤滑油量：5公升

D：折舊：
估計本機現值：15000元 年息：8.5%
估計本機仍可使用：6年 使用年限6+75-72=9年
估計本機殘值：5000元

E：維修：20馬力平均：29.3元/小時
計算成本：

- (一) 折舊： $(85,000-5,000)/9/270=32.92$
- (二) 利息： $(85,000+5,000)/270/2*8.5%=14.17$
- (三) 能源： $(432*13+5*65)/270=22.00$
- (四) 人工： $1000/8=125$
- (五) 維修： 29.3

總成本： $32.92+14.17+22.00+125+29.3=223.39$ 元/小時
 $223.39*15=3350.85$ 元/公頃



圖二 耕耘機18馬力以下成本公式及圖

(二) 育苗

本次調查包括由南至北各地區的代耕中心，由調查資料歸納得知，北部地區水稻第一期作，每公頃約需200—220箱秧盤，第二期需210—240箱，不含運費每箱21元。以全自動機械化生產，每天可生產1000—1200箱。育秧期：一期，20—25天；二期，12—16天，生產過程包括：準備泥土（篩土、碎土、及曬土），混合肥料，裝箱，消毒，風選，浸種，催芽，田間管理及綠化等等。大致上，北部地區育秧過程需男工1—7人；女工3—4人。

南部地區一期作每公頃需200—220箱，二期約230箱，每箱僅17元。每天生產量達3000—4000箱（因此有所謂的南秧北調情形），育秧時間：第一期約二十天；第二期只需14—15天，南部地區育秧過程需男工5—7人；女工3—5人。

(三) 插秧

插秧機使用成本分析

根據調查資料計算出插秧機之使用成本如表九至表十一所示，成本計算方法可參考表十二，由表十一中知道七行式以上之機種，雖然購買價格昂貴，達30萬，但由於此型機械大多從事代插工作，年工作時數達300小時以上，因此每公頃尚有1000元以上之利潤。反觀二行式插秧機，大部份是自耕農

表九 插秧機使用成本分析（低使用率者）

行 數	二	四	六
購價（萬元）	4.2	7.6	12.4
殘值	0.3	0.48	0.94
年工作時數	100	100	100
使用年限	6.8	7.1	5.5
折舊成本（元/小時）	57.4	100.3	208.4
利息成本	19.1	34.3	56.7
修護成本	16.2	19.9	31.4
油料成本	22.9	23.4	33.2
人工成本	157.0	200.0	200.0
作業能力（小時/公頃）	11.9	9.1	7.1
總成本（元/小時）	272.6	377.9	529.7
A：總成本（元/公頃）	3243.7	3439.1	3760.6
B：代插收費	3514.0	3892.0	3466.0
比較（B-A）*	270.3	452.9	-294.6

*：負號表示代插收費低於使用成本

表十 插秧機使用成本分析 (中使用率者)

行 數	四	六
購價 (萬元)	7.9	13.3
殘值	0.5	0.9
年工作時數	200	200
使用年限	6.8	5.2
折舊成本 (元/小時)	54.4	119.2
利息成本	17.9	30.2
修護成本	15.9	21.7
油料成本	20.0	24.0
人工成本	203.0	205.0
作業能力 (小時/公頃)	8.5	6.7
總成本 (元/小時)	311.2	400.1
A: 總成本 (元/公頃)	2644.9	2680.7
B: 代插收費	3775.0	3443.0
比較 (B-A)	1130.1	762.3

表十一 插秧機使用成本分析 (高使用率者)

行 數	四	六	七行以上
購價 (萬元)	8.4	13.7	29
殘值	0.6	0.78	2.8
年工作時數	300	300	300
使用年限	6.6	5.1	5.6
折舊成本 (元/小時)	39.4	84.4	156.0
利息成本	12.8	20.5	45.1
修護成本	8.3	18.7	26.2
油料成本	16.5	21.7	28.3
人工成本	204.0	216.0	218.0
作業能力 (小時/公頃)	8.1	6.6	5.1
總成本 (元/小時)	280.9	361.4	473.5
A: 總成本 (元/公頃)	2275.6	2385.0	2414.9
B: 代插收費	3578.0	3445.0	3572.0
比較 (B-A)	1302.4	1060.0	1157.1

所使用，年工作時僅四、五十小時，作業能力太慢又耗油，當然不符合經濟效益，現已逐漸被四行式及六行式插秧機所取代。

插秧作業，由調查訪問資料得知一般需要女性

表十二 插秧機計算成本方法

A: 基本資料: 71年6月購買
廠牌: 詮原 引擎馬力: 3.5 HP 行數: 4行
購價: 80,000元

B: 農機使用資料:
年工作面積: 50公頃 年工作時數: 250小時
每公頃工作需時: 5小時 每公頃耗油: 8公升
駕駛人員每天工資: 800元 女助手: 350元

C: 使用油料:
年用汽油量: 400公升 年潤滑油量: 20公升

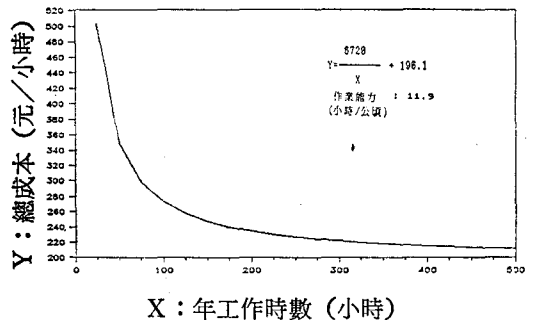
D: 折舊:
估計本機現值: 40000元 本機仍可使用: 3年
使用年限 $3 + 75 - 71 = 7$ 年 估計本機殘值: 15000元

E: 維修: 4行式平均: 16.5元/小時

計算成本:

(一) 折舊: $(80,000 - 15,000) / 7 / 250 = 37.14$
(二) 利息: $(80,000 + 15,000) / 250 / 2 * 8.5\% = 16.15$
(三) 能源: $(400 * 19 + 20 * 65) / 250 = 35.60$
(四) 人工: $(800 + 350) / 8 = 143.75$
(五) 維修: 16.5

總成本: $37.14 + 16.15 + 35.60 + 143.75 + 16.5 = 249.14$ 元/小時
 $249.14 * 5 = 1245.70$ 元/公頃



圖三 二行式插秧機成本公式及圖

助手兩名，而助手工資在 400元左右。每小時人工負擔成本約 200元，除了二行式插秧機以外，其他替人代插者，可以得到1000元左右之利潤。以操作人員之熟練程度而言，以六行式及七行式最平均，二行式差異較大，這可能是因為二行插秧機工作地區包括坡地，丘陵，且分佈較廣的原因。即使是在相同的田間四行式與二行式負擔相同的馬力，工作能力當然以四行式較快。因此雖然每小時總成本大約相同，但乘上每公頃所花費的時間之後，結果為二行式每公頃總成本高出1168元，這也是為什麼四行式插秧機較二行式適用於代耕作業的原因。

以二行式插秧機為例，平均每公頃代插收費為 3514元，作業能力：每公頃11.9小時，由圖三之公式 $Y = 6720 / X + 196.1$ 可以算出年工作面積必須超過 5.7公頃購買此型機器才划得來，年工作時數達到67.7小時的農民自行購買二行式插秧機才適合，同理可以算出其餘機種之選購標準，四行式（8.1 公頃； 65.9 小時）、六行式（16.34 公頃； 107.9小時）、七、八行式（24.6公頃；125.7小時）。

(四) 灌溉

本省灌溉收費的方式包含 1.水利會水租 2.水利會設施費 3.私設抽水機等三種，在臺灣北部地區農民以十戶左右的方式共同設立抽水機以分攤電費，中部地區則引用溪水較多，南部地區以山泉配合抽水機併用較多。

(五) 病蟲害防治及除草

一般北部地區每期噴藥情形如下，第一期：4~5次；第二期5~6次，（包含除草劑，地面，作物等）以人力背負式噴霧機而言，每公頃所需勞力男工一名，18~20小時完成作業。而以動力式噴霧機實施，需助手一名，每公頃作業10小時即可成噴藥週期，工資收費標準為男工700~800元/天，女工為350~500元/天。

中部地區每期噴藥情形如下，第一期：3~4次；第二期4~5次，（包含除草劑）以人力背負式噴霧機而言，每公頃需男工一名，16~18小時完成作業。而以高壓式動力噴霧機實施，需助手一名，每公頃作業3~4小時即可完成。南部地區每期噴藥情形如下，第一期：5~6次；第二期6~7次，（包含除草劑，地面，作物等）。而以動力式噴霧機實施，需助手一名，第一期每公頃需一個

工作天（男工一名），而第二期只要 0.5個工作天即可完成。工資收費標準為男工600~800元/天，助手600元/天，女工為500元/天。

(六) 施肥

施肥作業一般每公頃需要男工一人，作業能力北部為10~15小時/公頃，中南部為5~10小時即可完成。工資收費標準為北部700~800元/天，南部為600~700元/天。

(七) 收穫

聯合收穫機使用成本分析

根據表調查的資料可以計算出聯合收穫機之使用成本如表十三至十五，計算方法可參考表十六，由表十五知道如果四行式聯合收穫機年工作時數為400小時，則平均每公頃代收可以得到1,093元之利潤，而二行式聯合收穫機因購價較便宜，所以只要年工作時數超過400小時，也可以得到2,234元之利潤。

表十三 聯合收穫機使用成本分析（低使用率者）

行數	二	三	四	五
購價（萬元）	25.1	29.6	46.9	73.4
殘值	1.03	1.3	1.43	14.4
年工作時數	100	100	100	100
使用年限	8.8	8.6	7.6	5.1
折舊成本 （元/小時）	273.5	329.1	598.3	1156.9
利息成本	111.1	131.3	205.4	373.2
修護成本	170.0	128.0	111.0	151.0
油料成本	49.6	48.2	81.2	84.6
人工成本	213.0	186.0	215.0	224.0
作業能力 （小時/公頃）	12.0	10.9	6.8	6.1
總成本 （元/小時）	817.2	822.6	1210.9	1989.6
A：總成本 （元/公頃）	9806.1	8966.3	8234.1	12136.6
B：代收收費	6750.0	6775.0	6156.0	5686.0
比較（B-A）*	-3056.1	-2191.3	-2078.1	-6450.6

* 負號表示代收收費低於使用成本

表十四 聯合收穫機使用成本分析 (中使用率者)

行數	二	三	四	五
購價 (萬元)	25.2	35.4	59.9	73.5
殘值	1.2	1.9	4.1	11.3
年工作時數	300	300	300	300
使用年限	8.7	8	6.5	4.8
折舊成本 (元/小時)	92.0	139.6	286.2	431.9
利息成本	37.4	52.8	90.7	120.1
修護成本	61.4	74.4	72.1	92.2
油料成本	37.9	45.0	66.9	71.9
人工成本	232.0	188.0	238.0	242.0
作業能力 (小時/公頃)	11.7	10.0	6.7	5.9
總成本 (元/小時)	460.7	499.8	753.8	958.2
A: 總成本 (元/公頃)	5389.7	4998.3	5050.6	5653.2
B: 代收收費	6689.0	6482.0	5721.0	5437.0
比較 (B-A)	1299.3	1483.8	670.4	-216.2

表十五 聯合收穫機使用成本分析 (高使用率者)

行數	二	三	四	五
購價 (萬元)	26.0	42.2	64.2	73.7
殘值	2.3	2.2	4.6	10.6
年工作時數	400.0	400.0	400.0	400.0
使用年限	8.4	6.8	6.2	4.7
折舊成本 (元/小時)	70.5	147.1	240.3	335.6
利息成本	30.1	47.2	73.1	89.6
修護成本	26.1	48.3	67.4	89.2
油料成本	33.2	44.2	62.8	64.6
人工成本	237.0	203.0	243.0	248.0
作業能力 (小時/公頃)	11.0	8.9	6.5	5.3
總成本 (元/小時)	396.9	489.7	686.6	827.0
A: 總成本 (元/公頃)	4365.9	4358.6	4463.0	4383.1
B: 代收收費	6600.0	6318.0	5556.0	5386.0
比較 (B-A)	2234.1	1959.4	1093.0	1002.9

表十六 聯合收穫機計算成本方法

A: 基本資料: 74年5月購買
廠牌: 三菱型式: MC2850 引擎馬力: 28 PS
行數: 5行 購價: 750000元

B: 農機使用資料:
年工作面積: 63公頃 年工作時數: 315小時
每公頃工作需時: 5小時 每公頃耗油: 20公升
操作人員每天工資: 800元 女助手: 500元
男助手: 700元

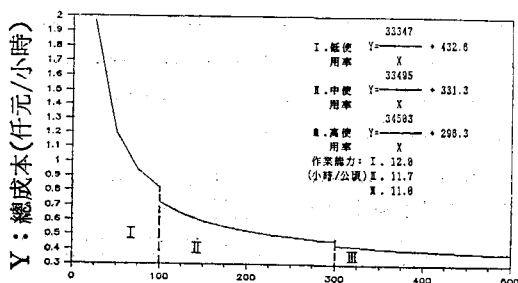
C: 使用油料:
年用柴油量: 1200公升 潤滑油量: 48公升

D: 折舊:
估計本機現值: 450000元 本機仍可使用: 2年
使用年限 $2 + 75 - 74 = 3$ 年 估計本機殘值: 30000元

E: 維修: 5行式平均: 92.2元/小時

計算成本:
(一)折舊: $(750,000 - 30,000) / 3 / 315 = 761.90$
(二)利息: $(750,000 + 30,000) / 2 / 315 * 8.5\% = 105.24$
(三)能源: $(1200 * 13 + 48 * 65) / 315 = 59.43$
(四)人工: $(800 + 700 + 500) / 8 = 250$
(五)維修: 92.2

總成本: $761.90 + 105.24 + 59.43 + 250 + 92.2 = 1267.76$ 元/小時
 $1267.76 * 5 = 6338.84$ 元/公頃



圖四 二行式聯合收穫機成本公式及圖

表十八 箱式乾燥機計算成本方法

以二行式聯合收穫機為例，平均每公頃代收收費為6,600元，作業能力：每公頃 11小時，由圖四之公式 $Y = 34,503 / X + 296.3$ 可以算出年工作面積必須超過10.3公頃購買此型機器才划得來，年工作時數達到 113.6小時的農民自行購買二行式聯合收穫機才有利潤，同理可以算出其餘機種之選購標準，三行式 (18.6 公頃；165.6小時)、四行式 (35.7公頃；232.3小時)、五行式 (47公頃；249.1小時)。

(八) 乾燥

1. 箱式乾燥機使用成本分析

乾燥機計算成本如表十七，計算方法如表十八，箱式乾燥機由於購買價格僅 2 萬元左右，所以其折舊成本與利息成本很低，大部份成本花費在能源消耗及人工上，耗油量為每小時 2~2.5 公升，耗電量則為 1~1.2 度/小時，由表十七可以看出箱式乾燥機之使用成本約在 100 元/小時以內，根據實際調查訪問得知各地區之代乾收費標準平均在 100~150元/小時之間。

表十七 箱式乾燥機使用成本分析

容重量 (公噸)	1.5以下	1.5
購價 (萬元)	2.19	2.21
殘值	0.11	0.18
年乾燥時數	200	200
使用年限	8.7	6.5
折舊成本 (元/小時)	12	15.5
利息成本	3	3
修護成本	1.2	1.2
燃料成本	31.42	39.9
人工成本	26.4	32.6
作業能力 (小時/公噸)	17	13.6
總成本 (元/小時)	73	92.2
總成本 (元/公噸)	1245	1254

以上資料根據年使用200小時計算而得

2. 循環式乾燥機使用成本分析

循環式乾燥機依容重量區分成：3.2 噸以下，3.2噸及3.2噸以上，如表十九，計算方法如表二十。以每年乾燥量45公噸計算，每小時之操作成本介

A：基本資料：71年10月購買
廠牌：三久 型式：SKS 480 馬力：1 PS
最大乾燥容重量：1.5公噸 購價：21500元

B：農機使用資料：

年乾燥重量：15公噸；工作時數：180小時
年使用次數：10次；乾燥平均量：1.5公噸
操作人員每天工資：男助手：600元；女助手：500元
進料時間：30分鐘；男1人；出料時間：30分鐘；男1人；女1人

C：使用油料：

年消耗油量：360 公升每小時耗電量：1度
耗油量：2公升

D：折舊：

估計本機現值：8000元 年息：8.5%
估計本機仍可使用：6年；使用年數：10年；殘值：1000元

E：維修：1.5公噸平均：1.34元

計算成本：

1. 折舊成本： $(21,500 - 1,000) / 10 / 180 = 11.3$
2. 利息成本： $(21,500 + 1,000) / 2 / 180 * 8.5\% = 5.3$
3. 能源成本： $(360 * 13 + 180 * 4.2) / 180 = 30.2$
4. 人工成本： $(30 + 30) * 2 / 60 * 10 * (600 + 600 + 500) / 8 / 180 = 23.6$
5. 維修成本：1.3
總成本： $11.39 + 5.31 + 30.2 + 23.6 + 1.34 = 71.84$ 元/小時
 $71.84 * 180 / 15 = 862.08$ 元/公噸

於130~150元之間，而每小時之代乾收費標準則為150~200元之間。計算人工成本，因為只和進出料時間有關，所以每小時之人工成本可以由下列式子表示：

$$(\text{進料時間} + \text{出料時間}) * 2 * \text{次數} * \text{工資} / 8$$

七十四年工作時數

註：乘2乃進出料之時間裕度

表十九 循環式乾燥機使用成本分析

容重量 (公噸)	3.2以下	3.2	3.2以上
購價 (萬元)	8.3	9.2	11.4
殘值	0.42	0.52	0.76
年乾燥時數	300	300	309
使用年限	9.3	9.2	8.2
折舊成本 (元/小時)	28	31	41
利息成本	6.6	7.6	8.7
修護成本	9.5	7.5	5.5
燃料成本	38	44.4	44.1
人工成本	37	37.4	35.6
作業能力 (小時/公噸)	7.64	7.26	6.83
總成本 (元/小時)	109	128	135
總成本 (元/公噸)	834	929	921

以上資料根據年使用300小時計算而得。

表二十 循環式乾燥機計算成本方法

A：基本資料：64年10月購買
廠牌：順光 型式：1500型 容重量：1.5公噸
馬達：1個 馬達馬力：1 PS 購價：60000元

B：農機使用資料：
年乾燥重量：30公噸 年工作時數：400小時
年使用次數：20次 乾燥平均量：1.5公噸
操作人員每天工資：男助手：600元；女助手：500元
每次進料時間：30分鐘；男1人；出料時間：30分鐘；男1人

C：使用油料： 年用燃油量：600公升
每小時之耗電量：1度 每小時之耗油量：1.5公升

D：折舊：
估計本機現值：3000元 年息：8.5%
估計本機仍可使用：2年；使用年數：13年；殘值：500元

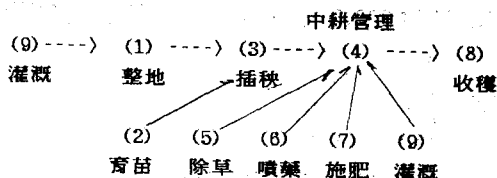
E：維修： 1.5公噸平均：9.51元

計算成本：
1.折舊成本： $(60,000 - 500) / 13 / 400 = 11.44$
2.利息成本： $(60,000 + 500) / 2 / 400 * 8.5\% = 6.42$
3.能源成本： $(600 * 13 + 400 * 4.2) / 400 = 23.7$
4.人工成本： $(30 + 30) * 2 / 60 * 20 * (600 + 500) / 8 / 400 = 13.75$
5.維修成本： 9.51
總成本： $11.44 + 6.42 + 23.7 + 13.75 + 9.51 = 64.84$ 元/小時
 $64.84 * 400 / 30 = 864.53$ 元/公噸

五、水稻生產過程之成本分析

將水稻生產流程，以網路表示各項作業的關係與順序，便可求出整個生產系統當中機械成本之範圍。

首先以流程圖來表示整個水稻生產過程之各階段



根據以上的資料，可以計算出每一流程中機械之使用成本。

以下就各階段分別加以說明：

(1)整地

依不同馬力區間得到的每公頃使用成本如下

A：曳引機	總成本 (元/公頃)
a：25馬力以下	4252
b：26—35	4054
c：36—45	5491
d：49—59	4723
B：耕耘機	
e：10馬力以下	7147
f：10—15	4125
g：15以上	4696

(2)育苗

以機械式一貫育苗裝置為計算標準

h：採用一貫式機械育苗箱，工作能力（1200箱/小時）所需人工：播種1人、碎土3人、堆積及覆土3人、田間管理1人、選種1人、消毒1人、裝箱1人。

人工成本： $44 * 600 / 8 / 6 = 550$ 元/公頃
(每公頃實際上只需200—220箱)

(3)插秧

依不同行數得到的每公頃使用成本如下：

	總成本 (每公頃)
i：二行式：	4102
j：四行式：	2895
k：六行式：	2428
l：七、八行：	2397

(4)中耕管理：如下說明

(5)除草

m：以除草劑除草每期平均二次，需男工一工15小時完成，工資600元

人工成本： $600 * 15 * 2 / 8 = 2250$

(6)噴藥平均每期噴三次

n：背負式：需男工一人，15小時完成，工資600元

人工成本： $600 * 15 * 3 / 8 = 3375$

o：高壓定置式：需男工一人；助手一人

平均四小時完成，工資600元

人工成本： $600 * 2 * 4 * 3 / 8 = 1800$

(7)施肥 基肥+追肥+穗肥 每期平均四至五次

p：需男工一人 10小時完成 工資600元

人工成本： $4.5 * 1 * 10 / 8 * 600 = 3375$ 元

(8)收穫（聯合收穫機）

總成本
(每公頃)

q：二行式： 6254

r：三行式： 5456

s：四行式： 4095

t：五行式： 4767

(9)灌溉

u：全程灌水期大約35—60天；灌溉期平均為45天
每天半小時以工資600元計算

成本： $22.5 * 600 / 8 = 1687.5$

網路分析：

由以上 a ~ u 階段可以找出最大及最小的機械使用成本所在的範圍。

1.最低操作總成本

選擇26—35馬力間之曳引機，一貫式機械育苗裝置，七行式插秧機，中耕管理機具及四行式聯合收穫機可以得到

最低之操作總成本—— $b + h + l + m + o + p + s + u, 4054 + 550 + 2397 + 2250 + 1800 + 3375 + 4095 + 1687.5 = 20208.5$

2.最高操作總成本

選擇10馬力以下耕耘機，一貫式機械育苗裝置，二行式插秧機，中耕管理機具及二行式聯合收穫機可以得到

最高之操作總成本—— $e + h + i + m + n + p + q + u, 7147 + 550 + 4102 + 2250 + 3375 + 3375 + 6254 + 1687.5 = 28850.5$

根據以上的分析可以得到：

水稻生產過程每公頃所需之機械操作成本介於20209~28851元之間。

六、結 論

由工時與成本的關係可以看出，一般工作效率高之農機具其操作成本不一定最少，以整地機械而言：一般以已購買25馬力以下曳引機所獲得的利潤最高，耕耘機整地則以10~15馬力之間的機種最有利，插秧機則以選購四行式插秧機最佳，聯合收穫機則低使用時數之不同而有差異，在使用率較低的情形下以選用四行式收穫機較適宜，年工作時數在200~300小時之間則以三行式較佳，超過400小時又以二行式所獲得之利潤最高，因此，操作成本之高與低與機械之購買價格和田區大小狀況有關，但是如果採用大馬力多行數高效率的農機具並增加年工作時數，則每公頃之作業工時將可以縮短，操作成本亦能降低，當然這必須是具有相當規模的代耕中心才有可能辦到的。根據以上之分析可以建立農機選購標準，說明到底年工作面積達到多少公頃購買何種機器才划得來，已經購買機器的農民也可以了解平均每年必須工作多少小時才符合成本效益。選購標準詳如下表：

機 種	選 購 標 準	
	公 頃	小 時
整 地 機 械	曳引機25馬力以下	13.1 120.4
	26—35之間	18.3 153.6
	36—45之間	27.8 223.0
	49—59之間	53.9 420.3
	耕耘機10馬力以下	6.0 157.0
插 秧 機 械	10—15之間	2.3 41.1
	15馬力以上	3.8 59.4
	插秧機：二行式	5.7 67.7
	四	8.1 65.9
收 穫 機 械	六	16.3 107.9
	七、八	24.6 125.7
	聯合收穫機：二行式	10.3 113.6
	三	18.6 165.6
	四	35.7 232.3
	五	47.0 249.1

七、謝 誌

研究期間承蒙各區農業改良場之農機技術人員及全省有關鄉鎮農會工作人員全力支持與協助，在此特致謝意。

參 考 資 料

1. 農委會、農林廳聯合編印，74/3，水稻育苗中心營運技術，115，臺北。
2. 農業機械化協會，61，臺灣省農民農機使用及農機維護情形之調查研究，78頁，臺北。
3. 邱穎峯，1987，水稻生產作業工時及其機械成本分析，國立臺灣大學農工所機械組碩士論文。
4. 張舉珊，52/7，臺灣水稻作業方法之農業工程分析，臺大農機研究中心，農林廳，農復會聯合編印，73頁，臺北。
5. 張森富，W. J. Chancellor, 75/06/01, Agricultural Machanization Developement in Taiwan, 農工學報，32卷2期，64—76，臺北。
6. THE INTERNATIONAL RICE RESEARCH INSTITUTE, 1986, Small Farm Equipment For Developing Countries.
7. Brooker, 1972, Minimum Cost Machinery Systems for Harvesting & Drying, ASAE, Trans 3, P. 515.
8. Choney, 1985, Repair Costs and reliability of Mechanization System, ASAE, Trans 3, P. 722.
9. Fanash, 1984, Tractor Costs And Use Data in Jordan. ASAE, Trans 4, P. 1003.
10. Hiller. R. F. S. & G. J. LIBERMAN, 1974, Operation Research, 2nd ed., Holden-Day, San Francisco, California.
11. Hines, 1981, A New Method for Estimating Farm Machinery Costs. Trans 6, ASAE, P. 1446. Univ. Press. Ame, Iowa.
12. Kepner R. A. Roy Bainer & E. L. Barger, 1978, Principle of Farm Machinery, 3rd ed. Westport, Connecticut.
13. Larson, 1971, Cost of Using Farm Machinery, ASAE, Trans 1, P. 98.
14. Oliver, 1974, Annutiy Approach to Machinery Costs, ASAE, Trans 5, P. 797.

專營土木、水利、建築等工程

台 陽 營 造 有 限 公 司

負責人：吳 瑞 堂

地址：苗栗市中山路587號二樓

電話：(046) 8 1 4 1 8 6

專營土木、水利、建築等工程

全 安 土 木 包 工 業

負責人：王 永 泉

地址：台中縣神岡鄉新庄村新興路6號

電話：(045)621720 • (04)2549036