

No.496

# 農機具性能測定報告

三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇九年九月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

# 三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機性能測定報告

## 一、依據：

- (一) 行政院農業委員會96年2月13日(96)農糧字第0961060160號令修正之『農機性能測定要點』。
- (二) 三久股份有限公司109年3月19日三久研字第1090312-01號申請書。

## 二、循環式穀物乾燥機性能測定方法及暫行基準(TS17)：

- (一) 適用範圍：本基準適用以燃油(或稻殼)為熱源且對象物為稻穀或玉米粒之穀物乾燥機。
- (二) 採 樣：接受測試之測定機(具)需由廠商提供至少3部(含)以上之商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。
- (三) 調查項目：
  1. 本機規格(長、寬、高、重量)及進料方式等。
  2. 該機使用電動機之廠牌型式、編號、功率、使用電壓、斷電裝置及安全防護設備等。
  3. 該機使用燃燒器之廠牌型式、編號、所用燃料、點火方式、燃料供給方式、溫度調節範圍等。
  4. 該機使用送風機之廠牌型式、編號、迴轉數、額定馬力、額定風量及靜壓力等。
  5. 該機使用輸送器之廠牌型式及輸送能力等。
  6. 所用線上水份計(自由選擇)：使用電源、廠牌型式、作用原理、使用電極、信號輸出方式、測定對象、微調方式、水份測定範圍，測定準確度及直線性等。

### (四) 測定項目與方法：

1. 以下項目之含水率(%)以濕基為基準，含水率之測定以使用紅外線水份測定器為準。
2. 穀物乾燥能量：
  - (1)稻穀或玉米粒自 22% 至平均含水率 13% 之滿倉處理量，以乾燥後穀物重(公斤/小時)表示之。作業時間包括乾燥時間、均化時間與穀物進出機體時間。

(2)最大稻穀容積重量：乾燥機能操作之最大稻穀容積，以每立方公尺 565 公斤之稻穀容重換算之重量為其最大稻穀容積重量，以公斤表示。

3. 重胴裂率：

(1)乾燥前後隨機抽樣至少 5 次，每次取 100 粒密封 24 小時後觀察，以粒數百分比表示重胴裂率。增加率以乾燥前後之重胴裂率差表示。

(2)稻穀重胴裂：米粒胚乳發生裂縫、或裂痕一條貫穿全粒、或裂痕二條以上、或有縱向裂痕。

(3)玉米粒重胴裂：玉米粒胚乳發生裂痕、或玉米粒裂痕長度達全粒一半以上者。

4. 作業性能：

(1)乾燥前後抽取至少 20 個樣本，測量其含水率平均值和標準誤差。

(2)記錄乾燥前後進出穀物之時間。

(3)乾燥後每 2 小時抽樣測定穀物含水率、記錄穀物溫度、熱風溫度、大氣及排氣之溫度和相對濕度。

(4)記錄其所耗用人工。

5. 作業完成後量取燃料使用量，計算耗油率。

6. 作業完成後檢查乾燥機內部有無死角，並測定此類不流動穀物之重量及含水率。

7. 水份計之性能：

(1)乾燥期間依含水率顯示值之變化，每 1% 之間隔加以記錄，同時自乾燥機內抽取樣本，樣本以烤箱法量測含水率以為標準值。

(2)作業完成後依水份計輸出數值與烤箱量測標準值，依標稱作業範圍分別計算準確度與線性能力。

8. 上述之測定工作需三重複。

(五) 測定基準：

1. 乾燥性能

(1)稻穀

a. 平均乾燥速率：水份減低率每小時不得低於 0.6%。

b. 重胴裂增加率：不得高於 5%。

c. 乾燥均勻度：在平均含水率達 13% 時，其樣本間含水率之標準偏差在  $\pm 1\%$  以內，機體內部不得有死角和乾燥不均勻現象。

d. 耗油率：乾燥每噸稻穀每單位水份減低率之平均耗油率應低於 1.7 公斤。

(2)玉米粒

a. 平均乾燥速率：水份減低率每小時不得低於 0.6%。

b. 重胴裂增加率：不得高於 25%。

c. 乾燥均勻度：同稻穀。

d. 耗油率：乾燥每噸玉米粒每單位水份減低率之平均耗油率應低於 2.0 公斤。

2. 輸送穀物系統良好，不可有死角或阻塞現象。

(六)性能定義：

1. 準確度(P)

$$P = \frac{\sum |Y - X|}{N}$$

Y：烤箱量測含水率(%)

X：線上水份計輸出值(%)

N：取樣數目

2. 線性能力

以迴歸分析計算

$Y = a + b \times X$  之標準差，相關係數(R)。

3. 稻穀熱值以每公斤 14,605 仟焦耳為基準(依據 1993 王岱淇與馮丁樹農產品廢棄物焚化物性之研究 農業機械學刊 2(4)：1-11)，折算為等熱值之柴油量(45773 仟焦耳/公斤—中國石油技術資料)，計算系統之耗油率。

### 三、三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機概要說明：

三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機(已下簡稱乾燥機)。待測商品機3台(機號T160141、T180153及T180152)中，隨機抽出編號T160141之商品機作為測定機。

本乾燥機主要由機倉本體、稻穀動力輸送裝置、熱風機、排風機、除塵裝置、分散裝置及自動控制系統(微電腦控制器)、線上水份計及安全裝置所組成；其中稻穀動力輸送裝置包含落料迴轉閥、底部螺旋送料器、提昇機、頂部螺旋送料器、頂端分散裝置等，其作用為輸送及循環稻穀以進行乾燥與均化作業。

本乾燥機燃燒器可使用煤油或柴油為燃料並以電磁幫浦自動供油，高壓放電自動點火，熱風直接加熱，於進風管入口處前設有熱風感溫器，以感測調整控制熱風溫度，並調節燃燒器爐火大小。排風機設於機體之後方，用以抽進機體前方之熱風，進入機倉內乾燥稻穀，再將流經穀物後濕度較高之熱風排出。

本乾燥機除塵裝置設置於乾燥機頂部，用以抽取粉塵、夾雜物及不稔粒等。微電腦控制器可控制包括入穀、乾燥、排出及掃除迴轉閥殘留穀物之作業，另可選擇穀物種類、設定乾燥溫度與時間及顯示作業持續時間。此微電腦控制器具有異常檢知及顯示功能(含風壓開關、燃燒器熄火、燃燒器異常過熱、迴轉閥及螺旋送料器迴轉、滿倉溢料警示及電動機過載等)。本乾燥機主要規格詳如表一。

#### 四、測定結果：

- (一) 此次測定用穀物為桃園3號與台南11號，性能測定之結果如表二。
- (二) 耗電率調查：本機使用三相220V市電為電源，於試驗中量測乾燥機總耗電率平均為2.94kW，各線電流約為 13.0 A。

## 五、討論與建議：

本次測定之性能測定結果與暫行基準之比較如下：

項目\比較項	暫行基準	本次測定結果
平均乾燥速率 (%) /h)	不得低於 0.6	三重複分別為 0.66、0.72、0.82，皆符合基準。
重胴裂增加率 (%)	不得高於 5	三重複分別為 2.2、2.4、3.2，皆符合基準。
乾燥均勻度	±1% 以內	<ol style="list-style-type: none"><li>第一測試序，樣本含水率在平均值 -0.49%~0.45% 之間。</li><li>第二測試序，樣本含水率在平均值 -0.85%~0.48% 之間。</li><li>第三測試序，樣本含水率在平均值及 -0.85%~0.48% 之間。</li></ol> <p>三重複皆符合基準。</p>
耗油率(柴油) (kg/Ton×%)	低於 1.7	三重複分別為 1.24、1.39、1.15，皆符合基準。
輸送穀物系統	輸送穀物系統良好，不可有死角或阻塞現象。	試驗中機械無異常故障，穀物輸送系統無死角亦無發生阻塞現象。

## 六、結論：

三久牌 NEW PRO-60H 燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機之作業性能符合『循環式穀物乾燥機性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機主要規格

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：三久牌NEW PRO-60H燃油型

主要規格：由廠商填寫本所查驗

廠商地址：台中市霧峰區民生路396號

機體	長×寬×高 (mm)	3,270x2,660x6,220				
	機體重 (kg)	1,785				
	編號	T160141(由T160141、T180153及T180152中抽出)				
	標稱進料重量 (kg)	6,000(最大稻穀容積：2.00 m×1.77m×3.0m)				
	進料方式	由外部輸送機(非本機系統)從乾燥倉頂部進料或由進料斗經提昇機到乾燥倉				
電動機	廠牌	型式	馬力(hp)	編號(或系列號)		
	五大	立式	1/3	31030199		
	東元	臥式	2	31130379		
	明椿	立式	1/4	31130229		
	五大	臥式	3/4	31030028		
	新生	臥式	2	31030203		
合計		5 1/3 hp				
安全裝置	使用電壓		三相220/380V、60Hz (本次測定機接線為220V)			
	斷電裝置		無熔絲開關			
	安全防護裝置		熱動電驛			
燃燒器	廠牌型式		三久牌、槍型			
	所用燃料		柴油或煤油(本次測定使用柴油)			
	燃料供給、點火方式		電磁幫浦/高壓放電自動點火			
	溫度調整範圍		室溫~(室溫+52)°C			
排風機	廠牌/型式/數量		三久牌/軸流式/1			
	直徑、迴轉數		58cm/1,720rpm.			
	額定風量		60m <sup>3</sup> /min			
	靜壓力		20mm/Aq			
提昇機	廠牌		三久牌			
	型式		杓杯式			
	輸送能力 (Ton/h)	12				
線上水分計	使用電源		AC220V 50/60Hz			
	廠牌型式		三久牌CS-R型			
	作用原理		直流抵抗式			
	使用電極		滾輪式電極			
	信號輸出方式		數位顯示			
	測定對象		稻穀			
	微調方式		旋鈕調整			
	水分測定範圍		9~40%			
安全裝置		熱動電驛 <sup>(註)</sup> 、風壓開關、滿量警報、定時開關、燃燒器熄火警示、異常過熱警示及保險絲等				
備註		熱動電驛(Thermal Relay，亦稱為過載電驛)				

表二、三久牌NEW PRO-60H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機性能測定結果

測試序別		一	二	三
測試日期		109/07/06~07/07	109/07/09~07/10	109/07/10~07/11
測試地點	苗栗縣西湖鄉九份32號(苗栗有機良食合作社)			
測試材料		桃園3號	桃園3號	台南11號
最大稻穀容積重量	(2.00m×1.77m×3.0m)×565kg=6,000 kg			
穀重	入倉 (kg)	6,291.5	6,191.0	6,102.0
	出倉 (kg)	5,454.0	5,112.0	5,050.0
最初	含水率平均值 (%)	20.08	22.28	22.66
	標準差	0.86	0.40	0.36
最終	含水率平均值 (%)	11.28	11.09	12.45
	標準差	0.32	0.28	0.29
	偏差(乾燥均勻度)	-0.48%~0.70%	-0.49%~0.45%	-0.85%~0.48%
作業狀況	進料時間 (h)	0.65	0.63	0.65
	乾燥時間 (h)	13.32	15.50	12.50
	出料時間 (h)	0.83	0.80	0.80
	總時間 (h)	14.80	16.93	13.95
大氣溫度 (°C)		28~31	29~34	27~33
大氣相對溼度 (%)		66~78	59~78	67~92
熱風溫度 (°C)		52~55	55~60	52~60
排風溫度 (°C)		32.0~40.0	33.7~40.3	27.2~38.3
穀物溫度 (°C)		34~40	36~41	31.4~38.5
乾燥速率 (%/h)		0.66	0.72	0.82
重胴裂增加率 (%)		2.2	2.4	3.2
不流動穀物量 (kg)		11.30	9.98	9.82
不流動穀物含水率 (%)		11.44	10.83	13.3
耗油量(柴油) (kg)		59.72	79.58	59.20
耗油率 (kg/Ton×%)		1.24	1.39	1.15
線上水分計	準確度 (%)	3.07	3.34	2.24
	線性能力	Y= -2.4267+0.9638X	Y= -2.7381+0.9697X	Y= -2.9608+1.0780X
	標準誤差	0.8	0.4	0.2
	相關係數	R=0.9722	R=0.9950	R=0.9978
入倉穀物含水率說明		入倉濕穀平均含水率 20.08%	入倉濕穀平均含水率 22.28%	入倉濕穀平均含水率 24.20%，乾燥1.5小時後含水率降至 22.66%
備註		1. 乾燥速率計算公式如下： $\text{乾燥速率} = (\text{作業性能測定初含水率} - \text{終含水率}) / \text{乾燥時間}$ 2. 耗油率計算公式如下： $\text{耗油率} = \text{耗油量} / (\text{出倉穀重} \times (\text{初含水率} - \text{終含水率}))$ 3. 耗用人工量說明：此次測定本乾燥機搭配外部輸送設備，入料、出料及乾燥只需1人操作本機及外部設備按鈕即可完成。		