

農機具性能測定報告

三久牌PRO-200H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PRO-200H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1090319-01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(或稻穀)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. 該機使用馬達之廠牌型式、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：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覆。

(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. 重脗裂增加率：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

$Y = a + b * X$ 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PRO-200H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機概要說明：

本次測定係由3台三久牌PRO-200H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機(機號T190037、T190038及T190039)中隨機抽樣一台機號T190037(以下簡稱本機或本乾燥機)進行量測。

本機主要部分由機倉本體、排風機、稻穀動力輸送設備、除塵裝置、自動控制系統(微電腦控制器)、線上水分計及安全裝置所組成；其中稻穀動力輸送設備包含上部螺旋輸送(進料用)、迴轉閘落料、底部輸送、提昇機及頂端均分等，其作用為輸送及循環稻穀以進行乾燥與均化作業。

本乾燥機以機身後端兩組排風機吸引熱風進入乾燥機之乾燥層進行穀物乾燥，再將流經穀物後濕度較高之熱風排出，而達到乾燥之目的。熱風之產生係以空氣經柴油燃燒器(加藤牌槍型)直接加熱而成，熱風溫度之控制則由設置於乾燥

層前端之熱風感溫器感測並經由自動控制柴油燃燒器之燃燒速率而達成，燃料使用柴油。

本乾燥機之排塵風機裝設於機體頂部，用以抽取粉塵、夾雜物及不稔粒。微電腦控制器可控制包括入穀、乾燥及出穀之作業，另可設定乾燥溫度與乾燥時間及顯示作業持續時間。此微電腦控制器並包含熱風溫度過高警示、風壓開關警示、馬達過載警示與滿倉溢料警示等項目，另本乾燥機裝設地震感知器，當感測到地震時可執行燃燒機熄火及全機台停止運轉功能。本乾燥機主要規格詳如表一。

四、測定結果：

- (一) 此次測定用穀物為台梗11號及14號稻穀，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PRO-200H燃油型乾燥機總耗電率平均為11.5kW，各相電流約為39.8A，總功率因數0.78。

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	三重覆分別為0.84、0.96及0.94，平均值為0.91，皆未低於0.6
重胴裂增加率 (%)	不得高於5	三重覆分別為2.4、3.8及3.8，平均值為3.33，皆未高於5
乾燥均勻度	-1%~1%之間	三重覆皆在-1%~1%之間，最大偏差為-0.96%~0.74%之間
耗油率(柴油) (kg/噸×%)	低於1.7	三重覆分別為0.96、0.91及0.97，平均值為0.95，皆低於1.7
輸送穀物系統	輸送穀物系統良好，不可有死角或阻塞現象	測定中機械無異常故障，穀物輸送系統良好，無死角或阻塞現象

六、結論：

三久牌PRO-200H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PRO-200H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PRO-200H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	長×寬×高 (mm)		4,786×3,786×9,185		
	機體重 (kg)		4,550		
	編號		T190037(由T190037、T190038及T190039中抽出)		
	標稱進料重量 (kg)		20,000		
體	進料方式		自進料斗經現場外部提昇機、暫存桶及粗選機後，再到外部鏈運機(非本機系統)由乾燥倉頂部進料		
馬	廠牌	型式	馬力 (hp)	編號(或系列號)	功用
	五大	立式	1/3	30250856	除塵
	城邦	立式	1/4	190500832	落料控制
	東元	臥式	2	E5194415012	底部輸送
	城邦	臥式	3	1807A180601401	提昇
	東元	立式	2	E5194415002	頂端均分
	新生	臥式	5	1011329	排濕
	新生	臥式	5	1011335	排濕
	草津	立式	1/2	002046	燃燒器動力
	合計	18.1hp			
達	使用電壓		三相、220/380V、60Hz(測定現場使用220V，本機亦可搭配現場使用380V電壓)		
	斷電裝置/安全防護裝置		無熔絲開關/熱動電驛		
	廠牌型式/編號		加藤牌槍型/18080392		
燃燒器	所用燃料		高級柴油		
	燃料供給、點火方式		電磁幫浦、高壓放電自動電火		
	溫度調整範圍 (°C)		室溫~(室溫+48)		
	廠牌、型式/數量/編號		三久牌、斜流式/2/1011329、1011335		
排風機	直徑、迴轉數		71cm/1,690rpm		
	最大馬力/轉速 (hp/rpm)		5/1,730		
	額定風量 (m ³ /s)		4.4(2台)		
	靜壓力 (mmAg)		25		
提昇機	廠牌		三久牌		
	型式		杓杯式		
	輸送能力 (ton/h)		25		
線上水分計	廠牌型式		三久牌CS-R型		
	使用電源		AC220V 50/60Hz		
	作用原理		直流阻抗式		
	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		
	標稱水份測定範圍 (%)		9-40		
安全裝置			熱動電驛、風壓開關、滿量警報、定時開關、控制保險絲、異常過熱、地震感知斷電及燃燒機熄火等		

表二、三久牌PRO-200H燃油型循環式穀物(稻穀)乾燥機性能測定結果

測試序列		一	二	三
測試日期		109/7/13~109/7/14	109/7/14~109/7/15	109/7/15~109/7/16
測試地點		桃園市八德區農會廣興辦事處(桃園市八德區聯華街5號)		
測試材料		台梗11號及14號稻穀(混合)		
最大稻穀容積重量 (kg)		[(2.831m×2.190m×5.499m)+3.321]×565kg/m ³ =21,139		
穀重	入倉 (kg)	21,290	20,890	20,600
	出倉 (kg)	17,619	17,081	16,589
乾燥前	含水率平均 (%)	22.10	22.23	22.93
	標準差	0.20	0.55	0.32
乾燥後	含水率平均 (%)	12.03	12.63	11.63
	標準差	0.31	0.32	0.32
	偏差(乾燥均勻度)	-0.85%~0.35%	-0.75%~0.55%	-0.96%~0.74%
作業狀況	進料時間 (h)	1.62	1.45	1.45
	乾燥時間 (h)	12.0	10.0	12.0
	出料時間 (h)	0.63	0.67	0.67
	總時間 (h)	14.25	12.12	14.12
大氣溫度 (°C)		28.9~34.3	32.4~33.8	31.5~35.3
大氣相對溼度 (%)		57.0~75.2	60.8~68.2	60.5~66.4
熱風溫度 (°C)		48~58	48~57	48~57
排風溫度 (°C)		36.8~41.3	36.9~41.4	37.0~41.2
排風相對溼度 (%)		52.6~73.0	57.6~74.8	52.3~78.1
穀物溫度 (°C)		37.5~41.0	38.0~41.0	37.5~41.1
乾燥速率 (%/h)		0.84	0.96	0.94
平均乾燥速率 (%/h)		0.91		
重胴裂增加率 (%)		2.4	3.8	3.8
不流動穀物量 (kg)		21.4	20.6	21.2
不流動穀物含水率 (%)		10.1	9.6	10.0
耗油量(柴油) (kg)		241.94	203.45	235.29
耗油率(柴油) (kg/Ton×%)		0.96	0.91	0.97

續表二

線 上 水 分 計	準確度 (%)	2.04	1.53	1.35
	線性能力	$Y=-3.31282$ $+1.08092X$	$Y=-5.10243$ $+1.20373X$	$Y=-6.67019$ $+1.30036X$
	標準誤差	0.27937	0.36371	0.21118
	相關係數R	R=0.99390	R=0.99056	R=0.99655
	樣本數	38	36	39
其 他	濕穀平均含水率 26.14%，預先乾燥後 含水率降至 22.10%	濕穀平均含水率 25.11%，預先乾燥後 含水率降至 22.23%	濕穀平均含水率 26.00%，預先乾燥後 含水率降至 22.93%	
備 註	<p>1. 三批乾燥測定各耗用人力為2人，包含量測數據記錄。</p> <p>2. 乾燥速率計算公式如下： 乾燥速率=(作業性能測定初含水率-終含水率)/乾燥時間</p> <p>3. 耗油率計算公式如下： 耗油率=耗油量/出倉穀重/(初含水率-終含水率)</p> <p>4. 操作人力：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。</p>			