

農機具性能測定報告

三久牌PHS-320B粗糠型循環式穀物(稻穀)乾燥機



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇一年七月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

三久牌PHS-320B粗糠型循環式穀物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101年4月30日三久研字第1010430-01號申請書。

二、循環式穀物乾燥機性能測定方法及暫行基準:

- (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.本機尺寸(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.重脣裂率:
 - (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脣裂率。增加率以乾燥前後之重脣裂率差表示。

(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

$Y = a + b * X$ 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PHS-320B粗糠型循環式穀物(稻穀)乾燥機概要說明：

三久牌PHS-320B粗糠型循環式穀物(稻穀)乾燥機(簡稱乾燥機)主要部分由機倉本體、送風機、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。乾燥所需之熱風來自於三久牌SB-130型熱風發生機。排塵風機裝設於機體頂部，用以抽取粉塵及不稔粒。微電腦控制器可控制包括入穀、乾燥、出穀及逆轉迴轉閘清除殘留穀物之作業，另可按鍵核取穀物種類、設定乾燥溫度、時間及顯示作業持續時間。可檢知顯示或警示下列項目：乾燥機部分包括風壓開關未啟動、馬達過載與滿倉溢料等異常狀態等；粗糠爐部分包括有風壓開關未啟動、熄火、熱風溫度過熱與馬達過載等。本乾燥機主要規格詳如表一，熱風發生機主要規格詳如表二。

SB-130型熱風發生機(或稱粗糠爐)使用稻穀(或稱粗糠)為燃料，初始點火先控制輸入粗糠約5分鐘，之後灑潑少許柴油於爐內之粗糠上，再利用點火棒以手動方式點燃，接下來按壓自動燃燒按鈕以啟動自動燃燒模式。自動燃燒模式會感測後端乾燥機側之熱風溫度，並依據需要的溫度分別自動控制稻穀供應送料閘與助燃風機之轉速，藉由調整粗糠進入的量及助燃風量的大小來控制燃燒爐之爐溫。冷空氣被吸入粗糠爐後經過熱交換器作用而成為熱風，再經由隔熱風管分別導入每台乾燥機進行穀物乾燥。本次測定之熱風發生機可同時供應5台PHS-320B粗糠型乾燥機作業所需之熱風，期間乾燥機控制最大熱風溫度為62°C，而廠商標稱其可控制熱風溫度範圍為室溫~(室溫+35)°C。

熱風在進入乾燥機後會經過調溫器，經由設置於乾燥層前端之熱風感溫器感測溫度後，調溫器會依據設定之乾燥溫度，自動控制導入適量之冷空氣與熱風混合調溫。已調整溫度之熱風則進入乾燥層乾燥稻穀。兩組排風機設於機體之後方，用以排出已經流經穀物濕度較高之熱風。本次測定各乾燥機設定之乾燥條件相當，但因各乾燥機乾燥之穀物初始含水率不同，如果目標含水率提早達到時，則個別將已乾燥完畢之機台停機停供熱風，熱風只繼續供應給未乾燥完畢之機台。

四、測定結果：

- (一)此次測定用穀物為台梗11號稻穀，三重覆測定採同一台SB-130型熱風發生機供應5台PHS-320B粗糠型乾燥機作業，乾燥性能則於(機號1101025、1101026、1101029、1101038及1101039)以隨機抽樣之一台PHS-320B粗糠型乾燥機(機號1101038)進行量測。性能測定之結果如表三。
- (二)耗電率調查：本機使用三相380V市電為電源，於試驗中量測PHS-320B粗糠型乾燥機總耗電率平均為15.1 kW，各相電流約為 29.1 A，總功率因數0.79；SB-130型熱風發生機總耗電率平均為2.6 kW，各相電流約為13.1A，總功率因數0.67。

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 (%/hr)	不得低於0.6	三重覆分別為 0.68、0.69、0.68
重胴裂增加率 (%)	不得高於 5	三重覆分別為2.4、3.4、3.0
乾燥均勻度	-1 %~1 %之間	三重覆中最大偏差 -0.56%~0.44%
耗油率(柴油) (kg/噸×%)	低於1.7	三重覆分別為1.10、1.07、0.95(以稻穀折算為等熱值之柴油耗油率)
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PHS-320B粗糠型循環式穀物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PHS-320B粗糠型循環式穀物乾燥機主要規格

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：PHS-320B粗糠型

地址：台中市霧峰區民生路396號

主要規格：由廠商填寫本所查驗

機 體	長×寬×高 (mm)		6,671×4,871×13,189		
	機 體 重 (kg)		5,970		
	編 號		1101038 (由1101025、1101026、1101029、1101038及1101039中抽出)		
	標稱進料重量 (kg)		32,000		
	進料方式		自進料斗經提昇機到乾燥倉或外部輸送機(非本機系統)由乾燥倉頂部進料		
馬 達	廠牌	型式	馬力 (hp)	編號(或系列號)	功 用
	五大	立式	1/3	3025280	除塵
	東元	立式	2	5124403002	頂端均分
	肇力	臥式	3	120101858	提昇
	東元	立式	1/4	5089105009	落料控制
	東元	立式	2	5093531012	底部輸送
	東元	臥式	5	3124226011	送風
	東元	臥式	5	3111083025	排風兼排濕
	東元	臥式	5	3124226007	排風兼排濕
	合計		22.58 hp (16.84kW)		
使用電壓			三相380V/60Hz		
斷電裝置/安全防護裝置			無熔絲開關/過載電驛		
排 風 機	廠牌/型式/數量		三久牌/斜流式/2		
	直徑、迴轉數		71cm/1,690rpm		
	額定風量		4.4m ³ /sec × 2台		
	靜壓力		25mmAq		
	廠牌型式		三久牌/斜流式		
送 風 機	直徑、迴轉數		71cm/1,690 rpm.		
	額定風量		4.4m ³ /sec		
	靜壓力		25mmAq		
	廠 牌		三久牌		
提 昇 機	型 式		杓杯式		
	輸送能力		30噸/hr		
	使用電源		AC220V 50/60Hz		
線 上 水 分 計	廠牌型式		三久牌CS-R型		
	作用原理/使用電極		直流阻抗式/滾輪式電極		
	信號輸出方式		數位顯示		
	測定對象		稻穀(台梗11號)		
	微調方式		旋鈕調整		
	水分測定範圍		9~40%		
安全裝置			熱動電驛、風壓開關、入穀滿量警報、定時開關、控制保險絲、迴轉檢知器等		

表二、三久牌SB-130型熱風發生機主要規格

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：SB-130型

地址：台中市霧峰區民生路396號

主要規格：由廠商填寫本所查驗

機 體	長×寬×高 (mm)		4,535×6,645×9,612 (不含外部預備桶、熱風管與粗糠供應桶)				
	機 體 重 (kg)		21,100				
	編 號		120004 (由120004、970062及970065中抽出)				
	所用燃料		稻殼(粗糠)				
馬 達	廠牌	型式	馬力 (hp)	編號 (或系列號)	功 用		
	肇力	臥式	1/2	110100103	粗糠螺旋送料		
	隆泰	臥式	3	04011100634	粗糠風力輸送		
	肇力	立式	1/4	120101314	灰渣排出螺旋		
	肇力	臥式	1	110900706	灰渣排出斗昇機		
	肇力	臥式	1/2	110100065	灰渣排出		
	東元	臥式	5	3124201020	助燃風機		
	升圓	臥式	1/4	201102003	熄火檢知		
	隆泰	立式	1/2	01031200992	底座冷卻風機		
	由舜	臥式	11.3	3852092	熱風送出		
	合計		22.30 hp (16.63kW)				
	使用電壓			三相380V/60Hz			
	斷電裝置/安全防護裝置			無熔絲開關/熱動電驛			
主 要 性 能	進料方式		風力輸送				
	燃料供給/點火方式		自動供料/手動點火				
	溫度調整範圍		室溫~(室溫+35)°C				
	安全裝置		異常過熱檢知、熄火檢知、洩壓裝置、迴轉檢知器、全自動異常故障互鎖裝置、熱動電驛、異常過熱檢知				
送 風 機	廠牌型式	直徑 mm	迴轉數 rpm	額定風量 m ³ /min	靜壓力 mmAq	功用	
	隆泰TB-2200	460	3,450	38	380	風力輸送	
	隆泰TB-0400	352	3,300	8	150	底座風機	
	永旭TFE400	546	3,420	90	90	助燃風機	
	永旭RF-560L	902	2,000	160	140	熱風送出	
	升圓CX 1/4	278.5	3,450	3.4	150	熄火檢知	
備 註	1.本次測定使用一台SB-130型熱風發生機同時供應5台PHS-320B粗糠型乾燥機作業之模式進行，一批次共處理160公噸之濕穀，測定時測定機儀表顯示最高熱風溫度達62°C。						
	2.本次測定稻殼採外接輸送裝置方式計量，SB-130型熱風發生機可搭配稻殼預備桶供料，此裝置不列為SB-130型熱風發生機之標準配備。						

表三、三久牌PHS-320HB粗糠型循環式穀物乾燥機性能測定結果

測 試 序 別		一	二	三
測 試 日 期		101/7/10~101/7/11	101/7/12~101/7/13	101/7/14~101/7/15
測 試 地 點		信榮乾燥中心(嘉義縣朴子市牛挑灣63號)		
測 試 材 料		台稔11號稻穀		
最大稻穀容積重量 (kg)		[(2.190m×2.831m×7.682m)+4.200m ² ×1.900m]×565kg/m ³ =32,106		
穀 重	入 倉 (kg)	32,320	32,290	32,327
	出 倉 (kg)	27,510	26,770	27,890
乾 燥 前	含水率平均 (%)	21.55	22.90	22.14
	標 準 差	0.36	0.23	0.27
乾 燥 後	含水率平均 (%)	12.96	12.70	12.26
	標 準 差	0.27	0.14	0.24
	偏差(乾燥均勻度)	-0.56%~0.44%	-0.30%~0.20%	-0.56%~0.34%
作 業 狀 況	進料時間 (h)	1.12	1.03	1.23
	乾燥時間 (h)	12.58	14.75	14.50
	出料時間 (h)	1.45	1.22	1.17
	總 時 間 (h)	15.15	17.00	16.90
大氣溫度 (°C)		30.0~32.8	29.3~33.3	29.1~32.3
大氣相對溼度 (%)		65.0~79.7	59.2~82.9	67.5~81.8
熱風溫度 (°C)		50~62	48~62	53~60
排風溫度 (°C)		33.2~36.3	31.2~34.8	32.4~38.3
排風相對溼度 (%)		60.4~79.3	58.3~86.2	60.5~88.9
穀物溫度 (°C)		36.5~43.5	33.8~42.0	35.0~41.0
乾燥速率 (%/h)		0.68	0.69	0.68
重脗裂增加率 (%)		2.4	3.4	3.0
不流動穀物量 (kg)		14.9	16.1	13.5
不流動穀物含水率 (%)		12.08	11.83	12.95

稻殼燃料量	稻殼燃料量 (kg)	3,990.3	4,464.7	3,900.5
	整批出倉穀重 (kg)	133,820	130,230	133,710
	本機出倉穀重佔整批稻穀之比例 (%)	20.6	20.6	20.9
	換算本機所用稻殼重量 (kg)	822.0	919.7	815.2
	稻殼燃料率 (kg/Ton×%)	3.45	3.36	2.96
	換算耗油量 (kg)	261.77	292.89	259.61
	換算耗油率 (kg/Ton×%)	1.10	1.07	0.95
線上水分計	準確度 (%)	1.90	2.11	2.61
	線性能力	$Y = -2.41815 + 1.03025X$	$Y = -3.72973 + 1.08815X$	$Y = -4.61485 + 1.12320X$
	標準誤差	0.33508	0.30112	0.32236
	相關係數R	R=0.99333	R=0.99659	R=0.99593
其他	濕穀平均含水率 24.84%，預先乾燥後含水率降至 21.55%	濕穀平均含水率 25.60%，預先乾燥後含水率降至 22.90%	濕穀平均含水率 23.90%，預先乾燥後含水率降至 22.14%	
備註	<p>1. 乾燥速率計算公式如下： $\text{乾燥速率} = (\text{作業性能測定初含水率} - \text{作業性能測定終含水率}) / \text{乾燥時間}$</p> <p>2. 耗油量計算公式如下： $\text{稻殼熱值} = 14605 \text{ 仟焦耳/公斤}$ $\text{稻殼燃料率} = \text{稻殼燃料量} / (\text{出倉穀重} \times (\text{初含水率} - \text{終含水率}))$ $\text{柴油熱值} = 45773 \text{ 仟焦耳/公斤}$ $\text{耗油量} = \text{稻殼燃料量} \times 14605 / 45773 = \text{稻殼燃料量} \times 0.31907$ $\text{耗油率} = \text{耗油量} / (\text{出倉穀重} \times (\text{初含水率} - \text{終含水率}))$</p>			