

農機具性能測定報告

三久牌MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一一〇年九月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

三久牌MD-165B粗糠型循環式玉米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8月21日三久研字第1090821-02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部商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。
- (三) 調查項目：
 - 1. 機體規格(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、額定功率、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) 稻穀或玉米粒自平均含水率 24%~22%至 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脗裂率。增加率以乾燥前後之重脗裂率差表示。
 - (2) 稻穀重脗裂：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) 玉米粒重脗裂：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. 作業完成後量測乾燥機內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. 重脗裂增加率：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. 乾燥倉內不可有死角，且穀物輸送系統良好無阻塞。

(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

$Y = a + b \cdot X$ 之標準差，相關係數(R)。

3. 稻殼熱值以每公斤 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MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機概要說明：

本次測定係由3台三久牌MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機(機號T210001、T210002及T210003)中隨機抽樣一台機號T210001 (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、穀物動力輸送設備、控制系統、除塵裝置、線上水分計及安全裝置所組成；其中穀物動力輸送設備包含進料用螺旋輸送機、旋轉閥落料、底部螺旋輸送機、提昇機及頂部均分器等，其作用為輸送及循環玉米以進行乾燥與均化作業。

本乾燥機身後端具一組排風機，利用排風機使乾燥機內倉產生負壓，熱風因負壓進入乾燥機之乾燥層進行玉米乾燥，再將流經玉米後濕度較高之熱風排出，達到乾燥之目的。熱風由附屬設備三久牌熱風發生機(發熱量34萬kcal/h以上)加熱空氣後產生，若乾燥熱風溫度過高，則乾燥機停止運轉。乾燥機前方控制面板可調整熱風溫度並記錄啟動後之時間。

本乾燥機由機體頂部入料經除塵器抽取粉塵及較輕雜物後，藉由頂部均分器將玉米均勻撒布至乾燥機內部。乾燥機前端控制面板可設定程序，控制玉米入料、乾燥及出料等作業。本乾燥機可感測機體內部負壓大小，若負壓不足則控制跳脫停機，本乾燥機系統具馬達過載保護，並可偵測供電電壓和欠相狀況。本乾燥機之附屬設備熱風發生機，裝設地震感知器，於地震發生時停止供應燃料促使

熱風發生機熄火。

四、測定結果：

- (一)本機主要規格如表一。
- (二)本次測定使用之三久牌SB-40型熱風發生機主要規格如表二。
- (三)本機性能測定結果如表三。
- (四)此次測定用玉米為明豐3號。
- (五)耗電率調查：本機使用三相220V市電為電源，於試驗中量測本機總耗電率平均為12.8kW，各相電流約35-45A，總功率因數約0.818。

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1.19、1.25及1.11，皆未低於0.6
重胴裂增加率 (%)	不得高於25	三重複分別為15.6、23.6及24.8，皆未高於25
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±1%以內	三重複之偏差分別為-0.59% ~0.61%、-0.95%~0.85 %、-0.50%~0.40%，符合基準
粗糠使用量換算之耗油率(柴油) (kg/噸×%)	低於2.0	三重複分別為1.57、1.48及1.22，皆低於2.0
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MD-165B粗糠型循環式玉米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MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機主要規格

申請廠商：三久股份有限公司

廠牌型式：三久牌MD-165B粗糠型循環式

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)		5,832×2,783×10,272		
	機體重 (kg)		約3,398		
	編號		T210001		
	標稱進料重量 (kg)		16,500		
體	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 (kW)	編號(或系列號)	功用
	五大	立式	0.25	3025178	除塵
	東元	臥式	1.5	M385200008	提昇、頂部均分
	明椿	立式	0.2	0985	落料控制
	五大	臥式	0.55	3055457	底部輸送
	五大	臥式	8.5	0223325	排風兼排濕
	五大	臥式	3.7	33700666	送風
	世協	立式	0.025	510-190719019	熱風調控
	世協	立式	0.025	510-201006013	熱風調控
	合計		14.75kW		
	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/過載電驛	
排風機	廠牌、型式/數量/編號			三久牌、軸流式/1/0223325	
	直徑、迴轉數			100cm/1,046rpm	
	最大馬力/轉速 (kW /rpm)			8.5/1,730	
	額定風量 (m³/s)			8.8	
	靜壓力 (mmAq)			40	
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	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			玉米	
	微調方式			旋鈕調整	
	標稱水份測定範圍 (%)			9-40	
安全裝置			過載電驛、風壓開關、滿量警報、定時開關、控制保險絲、異常過熱感測裝置		
備註	本粗糠型乾燥機需搭配發熱量34萬kcal/h以上之熱風發生機，才可使用本粗糠型乾燥機進行乾燥作業				

表二、三久牌SB-40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-40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)			5,170×2,814×7,167 (不含外部預備桶、熱風管與粗糠供應桶)		
	機體重 (kg)			約10,000		
體	所用燃料			粗糠		
馬達	廠牌	型式	馬力 (hp)	編號 (或系列號)	功 用	
	肇力	臥式	1/4	31130338	粗糠迴轉輸送	
	隆泰	臥式	1/2	A063097	粗糠風力輸送	
	肇力	立式	1/4	31130334	灰渣排出	
	全風	臥式	1	A063125	助燃風機	
	升圓	臥式	1/4	A083690	熄火檢知	
	東元	臥式	5	31030174	熱風送出	
	合計		7.25 hp			
	使用電壓			三相、220V、60Hz		
斷電裝置/安全防護裝置			無熔絲開關/過載電驛			
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+60)℃		
	安全裝置			過載電驛、異常過熱檢知、熄火檢知、 全自動異常故障互鎖裝置、迴轉檢知器、控制保險絲		
送風機	廠牌型式		直徑 (mm)	額定風量 (m³/min)	靜壓力 (mmAq)	功 用
	隆泰 TB-0400		352/3250	8	150	風力輸送
	全風 CX-75A		375/3403	15	240	助燃風機
	睿昶 RF-2.5-5-K		315/3450	36	180	熱風送出
	升圓 CX-1/4		278.5/3450	4.9	105	熄火檢知
備註	本次測定使用一台SB-40型熱風發生機供應一台MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機作業之模式進行。					

表三、三久牌MD-165B粗糠型循環式玉米乾燥機性能測定結果

測試序別		一	二	三
測試日期		110/3/16	110/3/17	110/3/18
測試地點		台中市霧峰區		
測試材料		明豐3號玉米		
穀物重	入倉 (kg)	16,500	16,980	16,850
	出倉 (kg)	14,204	14,513	14,203
乾燥前	含水率平均 (%)	22.62	23.52	23.96
	標準差	0.68	0.81	1.06
乾燥後	含水率平均 (%)	11.69	12.65	12.10
	標準差	0.28	0.39	0.28
	偏差(乾燥均勻度)	-0.59%~0.61%	-0.95%~0.85%	-0.50%~0.40%
作業狀況	進料時間 (h)	1.28	1.58	1.50
	乾燥時間 (h)	9.17	8.67	10.67
	出料時間 (h)	1.97(人工出料)	2.00(人工出料)	2.00(人工出料)
	總時間 (h)	12.42	12.25	14.17
大氣溫度 (°C)		23.7~32.9	24.6~32.6	23.6~31.6
大氣相對濕度 (%)		42.9~59.8	38.4~64.0	42.2~72.8
熱風溫度 (°C)		50~80	52~76	51~72
排風溫度 (°C)		24.9~46.8	27.7~41.8	25.8~42.3
排風相對濕度 (%)		38.3~79.5	43.1~80.4	39.7~86.3
穀物溫度 (°C)		24.0~55.8	24.6~51.7	27.4~50.4
乾燥速率 (%/h)		1.19	1.25	1.11
重胴裂增加率 (%)		15.6	23.6	24.8
不流動穀物量 (kg)		5.88	5.46	5.20
不流動穀物含水率 (%)		9.5	12.0	11.4
稻殼燃料量	稻殼燃料量 (kg)	763.0	732.5	644.5
	整批出倉穀重 (kg)	14,204	14,513	14,203
	本機出倉穀重佔整批穀物之比例 (%)	100	100	100
	換算本機所用稻殼重量 (kg)	763.0	732.5	644.5
	稻殼燃料率 (kg/Ton×%)	4.91	4.65	3.83
	換算耗油量 (kg)	243.5	233.7	205.6
	換算耗油率 (kg/Ton×%)	1.57	1.48	1.22

續表三

線 上 水 分 計	準確度 (%)	0.7836	1.1316	0.7096
	線性能力	$Y=1.2282$ $+0.9645X$	$Y=3.2897$ $+0.8751X$	$Y=0.9217$ $+0.9786X$
	標準誤差	0.5242	0.5776	0.5868
	相關係數R	R=0.9909	R=0.9884	R=0.9903
備	註	1. 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 2. 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) 稻殼熱值=14605仟焦耳/公斤 稻殼燃料率=稻殼燃料量/(出倉穀重×(初含水率-終含水率)) 柴油熱值=45773仟焦耳/公斤 耗油量=稻殼燃料量×14605/45773=稻殼燃料量×0.31907 耗油率=耗油量/(出倉穀重×(初含水率-終含水率)) 所示柴油耗油量為使用粗糠總熱值換算成等熱值之柴油量。 3. 操作人力：此次測定採人工入料、出料，需2人操作本機及外部設備可完成。 4. 本機測試時無異常故障，穀物輸送系統良好，無死角或阻塞現象。		