

農機具性能測定報告

水牛牌 400A 型農地搬運車



中華農業機械學會

中華民國一一三年十一月

附註：本測定報告未加蓋本學會性能測定圖章者無效

水牛牌 400A 型農地搬運車性能測定報告

一、依據：

- (一) 行政院農業委員會 96.2.13.(96)農糧字第 0961060160 號令修正之『農機性能測定要點』。
- (二) 正鶴工業股份有限公司 113 年 08 月 19 日正字第 1130819001 號申請書。
- (三) 113 年 8 月 30 日農試工字第 1133539398 號函分案中華農業機械學會協助測定。

二、農地搬運車性能測定方法及暫行基準(TS11)：

- (一) 適用範圍：本基準適用於行政院農委會訂定之『農地搬運車規格範圍』所稱之機型。
- (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：全長、全寬、全高、重量、車身最低離地距離及機身號碼等。
 2. 動力源：
 - (1) 引擎之廠牌型式、編號、最高馬力與對應轉速，並調查排氣量，及油箱容量等。
 - (2) 電動機：廠牌型式、編號、使用電壓、額定功率、轉速與減速比，以及電池之廠牌型式、容量(Ah)及數量、充電方式、充電時間及電池續航力(充電飽和後可行駛之公里數)。
 - (3) 動力源輸出之最高馬力或額定功率需提供證明文件供查核。
 3. 動力傳動方式、轉向裝置、主離合器型式、變速方式、制動裝置及其他附屬裝置等。
 4. 輪胎規格、輪距、軸距及各檔之行進速度等。
 5. 載物台規格、最高載重量及其他附屬裝置。
- (四) 測定項目與方法：
 1. 平地試驗：
 - (1) 試驗場地以平坦且鋪設完善之路面為原則。
 - (2) 行進速度與打滑率之測定：在空車及廠商標稱之最高載重量兩種情況下，以一檔或倒檔之行進速度進行試驗測定其在一定距離間所需之時間，據以換算行進速度與打滑率，其中打滑率之計算公式如下：

$$\text{打滑率}(\%) = \frac{N_0 - N}{N_0} \times 100\%$$

N_0 =無動力驅動(以人力推動)下車輪回轉一圈行走之距離。

N =動力驅動下車輪回轉一圈行走之距離。

- (3) 最小轉彎半徑之測定：在空車不載重之情形下，以任意速度使車輪作轉彎前進，觀察前輪外側輪胎之外側軌跡，以決定其左右轉之最小轉彎半徑。
- (4) 最高速度之測定：在空車及廠商標稱之最高載重量兩種情況下，以最高速檔全速行駛以測定其最高速度。
- (5) 靜態翻覆角測定：於空車不載重之情形下以吊車單側吊高車體，使瀕於翻覆狀態，實測以決定其左右翻之靜態翻覆角。
- (6) 載物台傾卸舉升功能測試：在廠商標稱平地最高載重量下，將承載物均勻固定於載物台上，舉升至最大傾卸角度並停留 1 分鐘後復歸，進行車身穩定性與傾卸舉升裝置性能之測試，重複 10 次。
- (7) 載物台傾卸舉升安全測試：
 - a. 在廠商標稱平地最高載重量下，將承載物均勻固定於載物台上，舉升至最大傾卸角度後關閉動力源，載物台舉升狀態停留 5 分鐘(未使用維修固定支撐桿狀況下)後啟動動力源並復歸，觀察載物台是否有異常下降情況發生，重複 3 次。
 - b. 在空載情況下，將載物台舉升至維修角度，使用維修固定支撐桿支撐載物台後，關閉動力源並洩壓停留 10 分鐘，檢視支撐結構是否異常。

2. 坡地試驗:

- (1) 試驗場地以坡度至少 15 度(幾何角度)，且鋪設完善之路面為原則。
- (2) 行進速度與打滑率之測定：在空車及廠商標稱之最高載重量兩種情況下，以一檔之行進速度進行試驗測定上、下坡時在一定距離間所需之時間、車輪轉數，據以換算行進速度與打滑率。
- (3) 爬坡能力之測定：在空車及廠商標稱之最高載重量情況下，當車行進至坡面上的某一位置，令其煞車並關閉動力源，然後，再令其發動前進，以觀察其爬坡能力與安全性能。

3. 煞車試驗：

- (1) 拖動距離之測定：在空車及廠商標稱之最高載重量兩種情況下，以高速檔全速行駛於路面上，突然緊急煞車，觀察其煞車功能，並測量其左右輪之拖動距離。
- (2) 坡地煞車停駐之測定：在廠商標稱之最高載重量下，於上坡與下坡中煞車，固定手煞車並關閉動力源十分鐘，以觀察其在坡面上是否能停駐。

4. 連續作業試驗：於廠商標稱之最高載重量下，依標稱作業能力進行連續作業時間達 4 小時以上。
5. 電池續航力試驗：電動機型於連續作業試驗時，量測電池每次充電飽和後可行駛之公里數。

(五) 暫行基準：

1. 該機性能應符合『農地搬運車規格範圍』之規定。
2. 該機於坡地煞車時必須能夠停駐，且於平地之煞車拖動距離(m)必須不大於時速(km/h)值之 15%。
3. 連續作業試驗中，機械不得有異常故障，且故障排除時間不得高於總作業時間之 10%，試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗之現象。
4. 使用電動機為動力源之機型，電池續航力應達廠商標稱值以上。
5. 具傾卸舉升功能載物台之機型，需具有防止異常下降及維修固定支撐防護等安全裝置與警示功能。
6. 載物台傾卸舉升測試：不得有載物台異常下降、任一輪胎離地或車身翻覆等情形發生。
7. 載物台傾卸舉升安全測試：載物台於測試過程中不得有異常下降之情況發生；於使用維修固定支撐桿時，其支撐結構不得有異常發生。

三、農地搬運車規格範圍(農委會 82 年 1 月 20 日 82 農糧字第 2020028A 號公告、104 年 7 月 21 日農糧字第 1041069216A 號修正、106 年 11 月 7 日農糧字第 1061071071A 號令修正)、108.03.27 農授糧字第 1080211307(修)、109.11.23 農授糧字第 1091025594)、110.10.27 農授糧字第 1100243977(修)。

凡專供農民行駛於鄉村地區搬運農產品或農用資材，除駕駛者外得搭載助手一人之慢速車輛，並裝有三輪軸以下之農用輪胎者謂之農地搬運車，為農業機械之一種。其詳細規格如下：

- (一) 最高速度：最高直線前進速度限每小時二十公里以下。
- (二) 動力來源：最高輸出動力引擎或馬達二十三馬力(十七千瓦)以下。
- (三) 車體：最長三百五十公分以下，最寬一百五十二公分以下，最高(方向盤或把手至地面)一百五十公分以下。
- (四) 載物台：最長二百四十三公分以下，最寬一百五十二公分以下，高度(台面至地面)八十公分以下。
- (五) 標示最高載重量，一千二百公斤以下。
- (六) 爬坡能力：在標示最高載重量時於坡地起步行駛不得低於十五度。
- (七) 安全性能：

1. 具有兩組或兩組以上之煞車裝置，駕駛人可在坡地離座停車。
2. 四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降。
3. 車體任何部分不得阻礙駕駛人視線。
4. 操作裝置不得妨礙駕駛人緊急離開座位。
5. 裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識。但步行農地搬運車得免裝煞車燈、方向燈及後視鏡。
6. 空車靜態時，側面翻覆角應達三十五度以上。

四、水牛牌 400A 型農地搬運車概要說明：

本次測定係由 3 台水牛牌 400A 型農地搬運車待測商品機(機體編號/引擎編號為 RFRSMMAUYKM002859/MAU02407、RFRSMMAUYKM002861/MAU02491 及 RFRSMMAUYKM002790/MAU02479) 中，隨機抽出機體編號/引擎編號為 RFRSMMAUYKM002859/MAU02407 號之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機之動力源採用 SMC MAU 型四行程單缸水冷式汽油引擎，最高馬力為 22.5hp(16.8kW)/6,000rpm，起動方式採用電動馬達啟動。動力由引擎動力輸出軸連接至離心式無段變速機構(Continuously Variable Transmission, CVT)，再經過第一段變速箱後，將動力利用傳動軸分別傳送至前輪減速箱(內含差速器)驅動前輪(可切換 2WD 或 4WD)及最終減速箱(內含差速器)直接驅動後輪。行進速度之檔位變換計有前進高速、低速兩檔及後退一檔，並藉由把手控制轉向、煞車與引擎加油增速等功能。本機前、後 4 輪皆採用獨立懸吊系統搭配油壓避震器、皆可隨地形在垂直方向自由升降。前、後輪均裝置人字紋輪胎，煞車系統採用前後分離油壓碟式煞車，由左、右把手分別操作控制，把手處有一駐車卡榫裝置可於駐車時保持前後輪煞車狀態。本機載物台具傾卸舉升功能，需手動開啟電動液壓單元後，方能驅動液壓缸舉升或復歸載物台，平地最高載重為 550 公斤，坡地為 350 公斤。

五、測定結果：

- (一)本機之主要規格如表一。
- (二)本機性能測定結果如表二。
- (三)本機連續作業試驗測定結果如表三。

六、討論與建議：

本機各項測定結果與暫行基準之比較詳如下表：

比較項目	暫行基準	本機各項測定結果	是否符合暫行基準
最高速度	20 km/h 以下	最高時速平均為 18.0km/h	符合
引擎馬力	最高馬力 23hp(17kW) 以下	最高馬力 22.5hp(16.8kW)/6,000rpm	符合
車體	最長350cm以下 最寬152cm以下 最高(方向盤或把手至地面)150cm以下	長320 cm 寬126.5cm 高141cm (方向把手離地高114cm)	符合
載物台	最長243cm以下 最寬152cm以下 最高(台面至地面)80cm 以下	長160cm(外部) 寬120cm(外部) 高21cm(外部) 載物台面離地高66~70 cm	符合
標示最高載重量	1200kg以下	平地550kg，坡地350kg	符合
爬坡能力	在標示最高載重量時於坡地起步行駛不得低於15度。	載重360kg時，於平均17度坡地能正常起步行駛	符合
安全性能	具有兩組或兩組以上煞車裝置，駕駛人可在坡地離座停車。	煞車系統採用前、後2組分離油壓碟式煞車方式，附加把手式卡榫裝置駐車，駕駛人可在坡地離座停車	符合
安全裝置	四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降	前、後4輪皆採用獨立懸吊系統 搭配油壓避震器，前、後4輪皆可隨地形在垂直方向自由升降	符合
	車體任何部分不得阻礙駕駛人視線	車體任何部分無阻礙駕駛人視線之情形	
	操作方式不得妨礙駕駛人緊急離開座位	操作方式無妨礙駕駛人緊急離開座位之情形	
	裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識。但步行式農地搬運車得免裝煞車燈、方向燈及後視鏡	裝置頭燈、尾燈、煞車燈、方向燈、後視鏡及車身標示用反光標識	
翻覆角	空車靜態時，側面翻覆角應達35度以上	空車靜態時，側面翻覆角為左傾40度，右傾38度	符合
煞車性能	坡地煞車能夠停駐	坡地煞車停駐10分鐘後無位移	符合
	平地煞車拖動距離(m)不大於時速(km/h)值之15%	平地煞車拖動距離:空車時左輪0.74m、右輪0.71m，不大於最高時速(18.0km/h)值之15%(2.7m)。而載重550kg時，左輪1.56m、右輪1.65m，不大於時速(18.0km/h)值之15%(2.7m)。	符合
連續作業試驗	連續作業試驗中，機械不得有異常故障，排除時間不得高於總作業時間之10%，試驗後機械經檢查，不得有異常磨耗之現象	機械無異常故障與磨耗。	符合

七、結論：

水牛牌 400A 型農地搬運車之作業性能符合『農地搬運車性能測定方法及暫行基準』(TS11)中，農地搬運車所列之規範。

表一、水牛牌 400A 型農地搬運車主要規格表

申請廠商：正鶴工業股份有限公司

廠牌型式：水牛牌 400A 型

主要規格：由廠商填寫經執行單位查驗

廠商地址：台南市官田區工業南路 28 號

本機	機體規格	長×寬×高 (cm)	320×126.5×141			
		機身號碼	RFRSMMAUYKM002859			
		重量 (kg)	460			
		車身最低離地距離 (cm)	20			
		最高載重量 (kg)	平地 550、坡地 350			
		載物台尺寸 (cm)	內部 154×114×20.8 外部 160×120×21			
		載物台面離地高 (cm)	66(前端)~70(後端)			
		傾卸舉升功能之形式規格	電動油壓			
	防止異常下降及維修固定支撐防護等安全裝置與警示功能之形式與規格	有固定支撐桿及氣壓棒支撐等安全裝置，可防止異常下降，傾卸舉升操作時會有警示功能。				
	引擎	廠牌型式	SMC 牌 MAU 型			
		編號	MAU02407			
		最高扭力/轉速	33.8Nm/4,500rpm			
		最高馬力/轉速	22.5hp(16.8kW)/6,000rpm			
		排氣量 (mL)	399			
		油箱容量 (L)	21(汽油)			
		冷卻方式	水冷式			
	啟動方式	電動起動				
	動力傳遞方式	動力可切換成 2 輪或 4 輪傳動(2 或 4WD)，前後減速箱配備電動鎖定差速器。				
	轉向裝置	把手式				
	主離合器型式	乾式離心離合器				
	變速方式與檔位	CVT 無段自動變速，低速檔-高速檔-空檔-倒退檔-停駐				
	制動裝置	前後分離油壓碟式煞車附加把手式卡榫駐車				
	附屬裝置	頭燈、尾燈、煞車燈、前後方向燈、喇叭、後視鏡、速度表、車身標示用反光標識				
	行走部	輪胎規格 (inch)	外徑×胎面寬-輪圈直徑×數量 輪胎編號：前輪 23×8.00-12×2(人字紋) 輪胎編號：後輪 23×10.00-12×2(人字紋)			
		輪/軸距 (cm)	前/後輪距 101/102，軸距 200			
各檔之行進速度 (km/h)		檔位	高速檔	低速檔	倒退檔	
		速度值	18.0	13.9	12.6	
各檔減速比 (輸出軸轉速/輪軸轉速)		L 檔:(18/45)×(13/32)×(9/33)=0.0443 H 檔:(26/37)×(13/32)×(9/33)=0.0778 R 檔:(11/33)×(13/32)×(9/33)=0.0369				
最小轉彎半徑 (m)	左轉:4.4 右轉:4.5					
廠商標稱最高載重量(平地) (kg)	550					
廠商標稱最高載重量(坡地) (kg)	350					
備註						

表二、水牛牌 400A 型農地搬運車性能測定結果

執行單位	國立中山大學機械與機電工程學系			
測定日期	113 年 10 月 5 日			
測定地點	台南市官田區工業南路 28 號			
平地試驗	地面狀況	柏油路		
	測定距離 (m)	20		
	載重量	空載	最高載重(560kg)	
	前進	時間 (s)	28	31
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.739$ 、 $N=1.700$	$N_0=1.697$ 、 $N=1.675$
		速度 (km/h)	1.1	1.0
	後退	打滑率 (%)	2.2	1.3
		時間 (s)	22	21
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.731$ 、 $N=1.715$	$N_0=1.682$ 、 $N=1.665$
	最高速度 (km/h)	速度 (km/h)	1.4	1.4
		打滑率 (%)	0.9	1.0
	拖動距離 (m)	18.0	18.0	
	最小轉彎半徑 (m)	左輪 0.74 右輪 0.71	左輪 1.56 右輪 1.65	
	空車靜態側面翻覆角	左轉 4.4 度、右轉 4.5 度		
	載物台傾卸舉升功能測試	經測試 10 次，車身穩定性與舉升性能均良好無異狀。		
載物台傾卸舉升安全測試	1.經測試 3 次，載物台無異常下降及任一輪胎離地或車身翻覆之情況發生。 2.支撐桿及其結構無異常變化。			

測定日期	113 年 10 月 8 日			
測定地點	台南市官田區拔林里川文山			
坡地試驗	地面狀況	混凝土		
	坡度 (°)	17		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空載	最高載重(360kg)	
	上坡	時間 (s)	21	22
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.739$ 、 $N=1.727$	$N_0=1.740$ 、 $N=1.690$
		速度 (km/h)	1.5	1.4
	下坡	打滑率 (%)	0.7	2.9
		時間 (s)	24	20
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.739$ 、 $N=1.774$	$N_0=1.740$ 、 $N=1.771$
	爬坡能力	速度 (km/h)	1.3	1.6
		打滑率 (%)	-2.0	-1.8
	坡地煞車停駐	爬坡能力良好無滑動之慮 爬坡能力良好無滑動之慮		
	備註	上坡：停駐良好無滑動，下坡：停駐良好無滑動 本機載重360kg進行坡地測試。		

表三、水牛牌 400A 型農地搬運車連續作業試驗測定結果

測 定 日 期	113 年 10 月 7 日
測 定 地 點	台南市官田區工業南路 28 號
載 重	560kg
開 始 作 業 時 間	9 時 51 分
結 束 作 業 時 間	13 時 56 分
連 續 作 業 時 間	4 小時 3 分鐘(已扣除換人 2 次共 2 分鐘)
連 續 作 業 行 駛 距 離	64.25km
連 續 作 業 試 驗 結 果	機械經檢查未發生漏油或異常故障與磨耗。
備 註	連續作業期間共使用汽油 6.95 公升。