

農機具性能測定報告

水牛牌 400S 型農地搬運車



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一〇八年八月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

水牛牌400S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108年6月24日正字第108062401號申請書。

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：長、寬、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、最大扭力及其轉速、最大馬力及其轉速，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、充電方式及時間。
 - (3) 動力源輸出之最大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. 載物台規格及其他附屬裝置。

(四) 測試項目及方法：

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大載重量兩種情況下，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大載重量兩種情況下，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) 載物台傾卸舉升測試：在廠商標稱平地最大載重量下，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. 在廠商標稱平地最大載重量下，將承載物均勻固定於載物台上，舉升至最大傾卸角度後將引擎熄火，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)後啟動引擎並復歸，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，引擎熄火並洩壓停留 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大載重量兩種情況下，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大載重量情況下，當車行進至坡面上的某一位置，令其煞車熄火，然後，再令其發動前進，以觀察其爬坡能力與安全性。

3. 煞車試驗：

- (1) 拖動距離之測定：在空車及廠商標稱之最大載重量兩種情況下，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：在廠商標稱之最大載重量下，於上坡與下坡中煞車，固定手煞車並將引擎熄火十分鐘，以觀察其在坡面上是否能停駐。
4. 連續作業試驗：於廠商標稱之最大載重量下，連續運轉行走 8 小時以上。使用電動機為動力源之機型，需同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% 以上，試驗後，機械經檢查不得有異常磨耗之現象。使用電動機為動力源之機型，充電飽和後可行駛之公里數應達廠商標稱值以上。
4. 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。
5. 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。
6. 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)

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：最大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400S型農地搬運車概要說明：

本次測定係由3台水牛牌400S型農地搬運車待測商品機(車台編號/引擎編號為RFRSMMSUYKM000005/MAU00008、RFRSMMSUYKM000006/MAU00007及RFRSMMSUYKM000007/MAU00005中，隨機抽出RFRSMMSUYKM000005/MAU00008之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機之動力源採用SMC MAU400型單缸四行程水冷式汽油引擎，最大馬力為22.5hp(16.8kW)/6,000rpm，採用電動馬達起動。本機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動至前輪減速箱(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、引擎加油增與煞車速等功能。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，駐車卡榫可於駐車時保持前後輪煞車狀態。本機農地搬運車平地最大載重為220公斤，坡地為200公斤。

五、測定結果：

- (一) 水牛牌400S型農地搬運車基本規格如表一。
- (二) 水牛牌400S型農地搬運車作業性能測定結果如表二。
- (三) 水牛牌400S型農地搬運車連續作業測定結果如表三。

六、討論與建議：

- (一) 本次性能測定之結果與暫行基準之比較如下：

項 目	暫 行 基 準	本 次 測 定
* 最 高 速 度	20 km/h以下	17.4 km/h

項 目	暫 行 基 準	本 次 測 定
* 引 擎 馬 力	最大馬力23hp(17kW)以下	最大馬力22.5hp(16.8kW)/6,000rpm
* 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227cm 寬127cm 方向把手離地高114cm
* 載 物 台	最長243cm以下 最寬152cm以下 最高(台面至地面)80cm以下	長69cm(外部) 寬120cm(外部) 高24cm(外部) 載貨台面離地高70.0~70.8 cm
* 標 示 最 高 載 重 量	1200kg以下	平地220kg/坡地200kg
* 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220kg時，於平均16.6度坡地能正常起步行駛
* 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	具有兩組煞車裝置(四輪碟式煞車及把手式卡榫駐車)，駕駛人可在坡地停車後離座
* 安 全 裝 置	四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降	前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降
	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37.0度、右傾35.5度
煞 車 性 能	坡地煞車能夠停駐	坡地煞車停駐10分鐘後無滑移
	平地煞車拖動距離(m)不大於時速(km/h)值之15%	空車時：左輪2.01m/右輪1.55m，不大於時速(17.2 km/h)值之15%(2.58m) 最大載重(220kg)時：左輪2.12m/右輪1.36m，不大於時速(17.4km/h)值之15%(2.61m)
連 續 作 業	機械不得有異常故障與磨耗	機械經檢查無異常故障與磨耗

備註：*屬『農地搬運車規格範圍』之規定。

七、結論：

水牛牌400S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』之規範。

表一、水牛牌400S型農地搬運車基本規格表

申請廠商：正鶴工業股份有限公司

廠牌型式：水牛牌400S型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

地址：臺南市官田區工業南路28號

機 身 尺 寸	長×寬×高 (cm)	227×127×141(至後視鏡高度)
	方向盤離地高 (cm)	114
	重量 (kg)	375
	車身最低離地距離 (cm)	21
	機身號碼	RFRSMMSUYKM000005
	最大載重量 (kg)	平地220 / 坡地200
	載貨台尺寸 (cm)	內部長63×寬114×高20.5 外部長69×寬120×高24
載貨台面離地高 (cm)	70.0(前)~70.8(後)	
引 擎	廠牌型式	SMC MAU400型單缸四行程水冷式汽油引擎
	編號	MAU00008
	馬力與轉速	最大馬力22.8ps(16.8kW)/6,000rpm
	排氣量 (mL)	399
	油料容量 (L)	21
	冷卻方式	水冷式
	起動方式	電動馬達起動
動力傳動方式	可切換2輪或4輪軸傳動	
轉向裝置	把手式	
主離合器型式	離心式離合器	
變速方式與檔數	CVT無段自動變速系統/前進2檔；後退1檔	
懸吊系統	前輪及後輪：皆採用雙A臂懸吊系統+五段式可調彈簧 長度油壓避震器	
制動裝置	前/後迴路分離油壓四輪碟式煞車/把手式卡榫駐車	
齒輪箱附屬功能	後傳動差速及鎖定裝置	
輪胎規格	輪胎外徑(inch)×斷面寬度(inch)-輪胎內徑(inch) 前輪：23×8.00-12(人字紋) 後輪：23×10.00-12(人字紋)	
輪／軸距 (cm)	前/後輪距99.0/101.0，前/後軸距150.0	
各檔之行進速度 (km/h)	前進檔速度：高速檔0~17.2/低速檔0~13.4 後退檔速度：0~10.5	
各檔減速比 (齒輪箱減速比)	L檔： $(18/45) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0443$ H檔： $(26/37) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0779$ P檔： $(11/33) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0369$	
附屬裝置	頭燈、尾燈、煞車燈、前後方向燈、喇叭、後視鏡、 液晶顯示儀表、後反射片及側反射片等	
備註		

表二、水牛牌400S型農地搬運車性能測定結果

測定日期		108年7月16日		
測定地點		臺南市官田區官田工業區、川文山		
平地試驗	地面狀況		柏油路面	
	測定距離 (m)		10	
	載重量		空載	最大載重 (220kg)
	前進	時間 (s)	18.81	18.70
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.786/N=1.780	N ₀ =1.761/N=1.760
	後退	速度 (km/h)	1.91	1.93
		打滑率 (%)	0.34	0.06
	最高速度 (km/h)	時間 (s)	17.29	19.58
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.778/N=1.770	N ₀ =1.749/N=1.746
	拖動距離 (m)	速度 (km/h)	2.08	1.84
		打滑率 (%)	0.45	0.17
	最小轉彎半徑 (m)		左轉 3.51	右轉 3.25
	空車靜態側面翻覆角 (°)		左傾 37.0	右傾 35.5
	坡地試驗	地面狀況		水泥路面
坡度 (°)		16.6		
測定距離 (m)		10		
載重量		空載	最大載重(200kg)	
上坡		時間 (s)	16.86	21.00
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.767/N=1.734	N ₀ =1.754/N=1.714
下坡		速度 (km/h)	2.14	1.71
		打滑率 (%)	1.87	2.28
爬坡能力		時間 (s)	24.46	25.30
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.767/N=1.817	N ₀ =1.754/N=1.813
速度 (km/h)		1.47	1.42	
打滑率 (%)		-2.83	-3.36	
爬地煞車停駐		空載與最大載重之爬坡能力正常 上坡與下坡皆可停駐，無發現滑動現象		

表三、水牛牌400S型農地搬運車連續作業試驗性能測定結果

連續 作 業 試 驗	測定日期	108年7月17日
	測定地點	臺南市官田區官田工業區
	載重 (kg)	220
	開始時間	8時07分
	結束時間	16時10分
	連續作業時間	8小時3分鐘
	行駛距離 (km)	115.62
	耗油量 (L)	12.37
	耗油率 (L/h)	1.537
	備註	機械經檢查無異常故障與磨耗