

農機具性能測定報告

水牛牌 501 型農地搬運車



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一一二年三月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

水牛牌 501 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 2022 年 12 月 15 日正字第 2022121503 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：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、最大馬力與對應轉速，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、最高載重量及其他附屬裝置。
- (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，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%，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，電池續航力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 501 型農地搬運車概要說明：

本次測定係由 3 台水牛牌 501 型農地搬運車之待測商品機(機體編號/引擎編號為 RFRSMMUUYLM000301/MAO01431、RFRSMMUUYLM000302/MAO01455 及 RFRSMMUUYLM000304/MAO01492)中，隨機抽出機體編號/引擎編號 RFRSMMUUYLM000301/MAO01431 之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機之動力源採用 SMC 牌 MAO 型單缸四行程汽油引擎，最大馬力為 22.5 hp(16.8 kW)/ 6,000 rpm，使用電動馬達方式起動。行走動力可切換成 2 輪或 4 輪傳動(2 或 4 WD)，動力由引擎輸出軸經離心式無段變速機構(Continuously Variable Transmission, CVT)，再經過前段變速箱後，以傳動軸將動力分別傳送至前輪變速箱(內含差速器)驅動前輪及最終變速箱(內含差速器)。行進速度之檔位變換計有前進低速與高速兩檔及後退一檔，並藉由方向盤控制轉向，並以油門腳踏板控制行進速度。煞車系統採用 4 輪油壓碟式煞車，踩下煞車腳踏板來操作前後輪制動。本機前、後輪均裝置人字紋輪胎，四輪皆採用獨立懸吊系統搭配油壓避震器，可隨地形在垂直方向自由升降。另於駕駛座右側配置有把手式煞車，利用把手之拉起可於駐車時保持後輪為煞車狀態。本機平地最大載重為 500 公斤，坡地為 350 公斤。

五、測定結果：

- (一)本機基本規格如表一。
- (二)本機作業性能測定結果如表二。
- (三)本機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『農地搬運車規格範圍』之規定及暫行基準之比較如下：

項 目	規 格 範 圍 / 暫 行 基 準	本 次 測 定
*最高速度	20km/h 以下	16.7km/h
*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 330cm 寬 151cm 高 138.5cm(方向把手離地高 122.5cm)
*載物台	最長 243cm 以下 最寬 152cm 以下 最高(台面至地面)80cm 以下	長 180cm(外部) 寬 132cm(外部) 高 24cm(外部) 載物台面離地高：前端 67cm；後端 69cm
*標示最高載重量	1,200kg 以下	平地 500kg；坡地 350kg
*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°	載重 350kg 時，於平均 15.3°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	煞車系統採用前後連動油壓碟式腳踏煞車方式，另外附加有把手式手煞車裝置，共計有 2 組煞車系統裝置，駕駛人可在坡地離座停車
*安全性能	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，皆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°以上	空車靜態時，側面翻覆角為左傾 36.5°；右傾 35.5°
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
	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 1.52m；右輪 1.57m，不大於最高時速 (16.65km/h)值之 15%(2.50m)。而載重 500kg 時，左輪 0.86m；右輪 0.85m，不大於時速 (16.65km/h) 值之 15%(2.50m)
連續作業	機械不得有異常故障與磨耗	機械無異常故障與磨耗

備註：*屬『農地搬運車規格範圍』之規定。

七、結論：

水牛牌 501 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 501 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 501 型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

廠商地址：臺南市官田區官田工業區工業南路 28 號

機 身 規 格	長×寬×高 (cm)	330×151×138.5		
	方向把手離地高 (cm)	122.5		
	重量 (kg)	480		
	車身最低離地距離 (cm)	24		
	機 身 號 碼	RFRSMMUUYLM000301		
	最大載重量 (kg)	平地 500；坡地 350		
	載物台規格(長×寬×高) (cm)	內部 174×126×21；外部 180×132×24		
載物台面離地高 (cm)	67(前端)~69(後端)			
引 擎	廠牌型式	SMC 牌 MAO 型		
	編號	MAO01431		
	排氣量 (mL)	499		
	最大馬力與對應轉速 (hp/rpm)	22.5(16.8 kW)/6,000		
	油料容量 (L)	26		
	冷卻方式	水冷式		
	起動方式	電動起動		
動力傳動方式	動力可切換成 2 輪或 4 輪傳動(2 或 4 WD)，前後減速箱配備電動鎖定差速器			
轉向裝置	方向盤式			
主離合器型式	乾式離心離合器			
變速方式與檔數	離心式無段變速機構 (Continuously Variable Transmission, CVT)，低速檔-高速檔-空檔-倒退檔-停駐			
制動裝置	前後連動腳踏板式油壓煞車系統，附加手煞車			
附屬裝置	頭燈、尾燈、煞車燈、前後方向燈、喇叭、後視鏡、車身標示用反光標識及液晶儀表板			
輪胎規格 (inch)	外徑×胎面寬—輪圈直徑×輪胎數量 前輪：23×8.00-12×2(人字紋) 後輪：23×10.00-12×2(人字紋)			
輪／軸距 (cm)	前/後輪距 98.5/101，軸距 160			
各檔之行進速度 (km/h)	檔位	前進低速 (L)	前進高速 (H)	後退檔 (R)
	速度值	0~13.9	0~16.7	0~12.7
各檔減速比 (輪軸轉速/輸出軸轉速)	L 檔： $(18/45) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0443$ H 檔： $(26/37) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0779$ R 檔： $(11/33) \times (13/32) \times (9/33) = 0.0369$			

表二、水牛牌 501 型農地搬運車性能測定結果

測 定 日 期		112 年 2 月 22、23 日		
測 定 地 點		臺南市官田區官田工業區(平地)、臺南市官田區拔林里川文山(坡地)		
平 地 試 驗	地面狀況	柏油路面		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空 載	最大載重 (500)	
	前 進	時間 (s)	12.65	17.82
		車輪回轉一圈行走距離(m)	N ₀ =1.771 ; N =1.766	N ₀ =1.725 ; N =1.724
		速度 (km/h)	2.85	2.02
	打滑率 (%)	0.28	0.06	
	後 退	時間 (s)	12.50	19.44
		車輪回轉一圈行走距離(m)	N ₀ =1.766 ; N =1.758	N ₀ =1.715 ; N =1.713
		速度 (km/h)	2.88	1.85
	打滑率 (%)	0.45	0.12	
	最高速度 (km/h)	16.65	16.39	
	拖動距離 (m)	左輪 1.52 ; 右輪 1.57	左輪 0.86 ; 右輪 0.85	
	最小轉彎半徑 (m)	左轉 3.99 ; 右轉 3.76		
空車靜態側面翻覆角 (°)	左傾 36.5° ; 右傾 35.5°			
坡 地 試 驗	地面狀況	混凝土路面		
	坡度 (°)	15.3°		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空 載	最大載重 (350)	
	上 坡	時間 (s)	22.56	16.91
		車輪回轉一圈行走距離(m)	N ₀ =1.771 ; N =1.665	N ₀ =1.736 ; N =1.691
		速度 (km/h)	1.60	2.13
	打滑率 (%)	5.99	2.59	
	下 坡	時間 (s)	21.30	16.43
		車輪回轉一圈行走距離(m)	N ₀ =1.771 ; N =1.844	N ₀ =1.736 ; N =1.762
		速度 (km/h)	1.69	2.19
打滑率 (%)	-4.12	-1.50		
爬坡能力	上下坡之爬坡能力良好無滑動之虞			
坡地煞車停駐	上坡：停駐良好無滑動；下坡：停駐良好無滑動			

表三、水牛牌 501 型農地搬運車連續作業試驗性能測定結果

測定日期	112 年 2 月 24 日
測定地點	臺南市官田區官田工業區
載重 (kg)	500
開始時間	8 時 03 分
結束時間	16 時 13 分
連續作業時間	8 小時 10 分鐘
連續作業行駛距離 (km)	113.98
耗油量 (L)	13.5
耗油率 (L/km)	0.118
連續作業結果	機械經檢查無異常故障與磨耗
備註	