

# 農機具性能測定報告

水牛牌 EV500 型農地搬運車



農業部農業試驗所

中華民國一一三年九月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

# 水牛牌 EV500 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 6 月 27 日正字第 1130627001 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 EV500 型農地搬運車概要說明：

本次測定係由 3 台水牛牌 EV500 型農地搬運車待測商品機 RFRSMMUUYLM000537 /S0068、RFRSMMUUYLM000538 /S0069 及 RFRSMMUUYLM000539/S0069(機體編號/電動機編號)中，隨機抽出機體編號/電動機編號為 RFRSMMUUYLM000537/S0068 之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機之動力源採用 SINPRO 牌 MVWF7K6-102 型永磁同步直流電動機，額定功率為 5,066W/3,300 rpm，由 2 顆 48V 鋰鐵電池串聯供應 96V 之電源，本機以鑰匙式開關控制電源開啟，前進或後退由方向控制器控制，檔位計有低速檔及高速檔等 2 檔，速度經由腳速度控制踏板調整增速。本機行走動力由電動機輸出軸經由差速器將動力傳動至後輪軸，直接驅動後輪，前輪採用雙 A 臂懸吊系統避震，後輪為疊板式彈簧避震，四輪皆可隨地形在垂直方向自由升降。煞車控制以腳踏板式煞車系統為主，作動時以油壓控制前輪碟式煞車，另備有一組手煞車以油壓控制全車四輪碟式煞車，可於駐車時使用。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，平地最大載重為 400 公斤，坡地為 360 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) 本機連續作業試驗與電池續航力測定結果如表三。

## 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	是否符合暫行基準
*最高速度	20km/h 以下	19.35km/h	符合
*電動機輸出功率	最高馬力 23hp(17kW)以下	電動機額定功率 5,066W/3,300 rpm	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 307cm 寬 151cm 高 117cm(方向把手離地高 103cm)	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 180cm(外部)；寬 132cm(外部) 高 21cm(外部) 載物台面離地高：前端 62cm；後端 66cm	符合
*標示最高載重量	1,200kg 以下	平地 400kg；坡地 360kg	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°	空車及載重 360kg 時，於平均 15.8°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	前後運動腳踏板式煞車系統，手煞車等兩組，駕駛人可在坡地離座停車。	符合
	四輪式之前兩輪可隨地形在垂直方向自由升降	前輪採用雙 A 臂懸吊系統避震，後輪為疊板式彈簧避震，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	符合
	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	符合
	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、前後方向燈、後視鏡、倒車燈及車身標示反光標識。	符合
*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 36.0°；右傾 37.0°	符合
煞車性能	坡地煞車能夠停車	上坡與下坡測試時，於坡道中段位置可煞車停車，關閉電源 10 分鐘後無位移情形	符合
	平地煞車拖動距離(m)不大於最高時速(km/h)值之 15%	空載：左輪 0.69m/右輪 0.77m 不大於最高時速(19.35km/h)值之 15%(2.90m) 最高載重 400kg 時：左輪 0.97m/右輪 1.09m 不大於最高時速(18.89km/h)值之 15%(2.83m)	符合
充電飽和後可行駛之公里數	應達廠商標稱值(35 km)以上。	在最高載重量 400 kg 下，於平地實測公里數 48.2 km，達廠商標稱值以上。	符合
載物台傾卸舉升裝置	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。	具有防異常下降閘及維修固定支撐桿等安全裝置，可防止異常下降，傾卸舉升操作時會有警示聲。	符合
	舉升測試時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。	舉升測試時載物台無異常下降、任一輪胎離地或車身翻覆等情形發生。	符合
	安全測試時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。	安全測試時載物台於測試過程中無異常下降之情況；使用維修固定支撐桿時，支撐桿及其結構無異常現象。	符合
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	符合

備註：\*屬『農地搬運車規格範圍』之規定。

## 七、結論：

水牛牌 EV500 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 EV500 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 EV500 型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

廠商地址：台南市官田區官田工業區工業南路 28 號

機身規格	長×寬×高 (cm)	307×151×117		
	方向把手離地高 (cm)	103		
	機身號碼	RFRSMMUUYLM000537		
	重量 (kg)	430		
	車身最低離地距離 (cm)	14.5		
	最高載重量 (kg)	平地 400；坡地 360		
	載物台規格(長×寬×高) (cm)	外部 180×132×21.0 內部 174×126×20.8		
	載物台面離地高 (cm)	62(前端)~66(後端)		
電動機	廠牌型式	SINPRO 牌 MVWF7K6-102 型		
	編號	S0068		
	使用電壓 (V)	96		
	減速比	1.88:1		
	額定功率與對應轉速	5,066W/3,300rpm		
電池	廠牌型式	昇陽牌鋰鐵電池，48V		
	容量 (Ah)	45		
	數量 (顆)	2 (串聯)		
	充電方式及時間	IN：AC100~240V/OUT：DC54.6V/5.5h		
	充電飽和後可作業之公里數 (km)	35		
動力傳動方式	經由差速器直接驅動後輪軸			
轉向裝置	動力方向盤式			
主離合器型式	無			
變速方式與檔數	1. 由方向控制器控制前進或後退 2. 機械式排檔，計有低速檔及高速檔等 2 檔			
制動裝置	1. 前後連動腳踏板式煞車系統(碟式煞車) 2. 手煞車			
附屬裝置	裝置頭燈、尾燈、煞車燈、前後方向燈、後視鏡、倒車燈、車身標示反光標識及速度表、電動油壓舉斗裝置。			
輪胎規格 (in)	輪胎：輪胎外徑×胎面寬度-輪圈直徑 前輪：AT19×6-10(顆粒狀胎紋)× 2 個 後輪：5.00-10(條狀胎紋)× 2 個			
輪/軸距 (cm)	前/後輪距：100/103，軸距：140			
各檔之行進速度 (km/h)	前進低速	前進高速	後退低速	後退高速
	0~9.14	0~19.35	0~7.22	0~14.26
各檔減速比	低速	1:37.47	高速	1:17.99
備註	方向控制器具限制電動機轉速功能，後退時轉速約為前進時轉速的 3/4。			

表二、水牛牌 EV500 型農地搬運車性能測定結果

測 定 日 期		113 年 8 月 12 日 至 13 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	最高載重 (400)	
	前 進	時間 (s)	15.43	19.47
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.546/N=1.542$	$N_0=1.520/N=1.516$
		速度 (km/h)	2.33	1.85
	後 退	打滑率 (%)	0.26	0.26
		時間 (s)	17.82	31.66
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.552/N=1.544$	$N_0=1.524/N=1.520$
	驗	速度 (km/h)	2.02	1.14
		打滑率 (%)	0.52	0.26
		最高速度 (km/h)	19.35	18.89
		拖動距離 (m)	左輪 0.69/右輪 0.77	左輪 0.97/右輪 1.09
		最小轉彎半徑 (m)	左轉 4.62/右轉 3.85	
空車靜態側面翻覆角 (°)		左傾 36.0°/右傾 37.0°		
載物台傾卸舉升測試		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。		
坡 地 試 驗	地面狀況	柏油路面		
	坡度 (°)	15.8		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空 載	最高載重(360)	
	上 坡	時間 (s)	18.75	20.57
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.546/N=1.488$	$N_0=1.518/N=1.458$
		速度 (km/h)	1.92	1.75
	下 坡	打滑率 (%)	3.75	3.95
		時間 (s)	25.16	22.57
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.546/N=1.578$	$N_0=1.518/N=1.598$
	驗	速度 (km/h)	1.43	1.60
打滑率 (%)		-2.07	-5.27	
爬坡能力		空載與最高載重在坡地都能正常的起步與行駛		
坡地煞車停駐		上坡與下坡在最高載重中途煞車皆可停駐，駕駛離開座位10分鐘測試，無滑動現象		

表三、水牛牌 EV500 型農地搬運車連續作業試驗與電池續航力測定結果

測定日期	113 年 08 月 14 日
測定地點	臺南市官田區官田工業區
載重	400 kg
開始時間	8 時 12 分
結束時間	12 時 39 分
連續作業時間	4 小時 19 分鐘(已扣除更換電池時間，共計 8 分鐘)
充電飽和後可連續行駛公里數	48.2 km
連續作業行駛距離	78.8 km
連續作業結果	機械經檢查無異常故障與磨耗
備 註	