

農機具性能測定報告

水牛牌 E100 型農地搬運車



行政院農業委員會農業試驗所

中華民國一一二年一月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

水牛牌E100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111年11月15日正字第2022111501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) 試驗場地以坡度不得低於 15(幾何角度)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，令其煞車熄火，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，以最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，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E100型農地搬運車概要說明：

本次測定係由3台水牛牌E100型農地搬運車待測商品機(機體編號/電動機編號為RFRSMUREYNM000011/S0015、RFRSMUREYNM000012/S0007及RFRSMUREYNM000013/S0010)中，隨機抽出編號為RFRSMUREYNM000012/S0007號之商品機為測定機(以下簡稱本機)。

本機平地與坡地最大載重為210及200公斤，其動力源使用SINPRO永磁同步直流電動機，額定功率為5,066W/3300rpm，由2組48V鋰鐵電池串聯供應96V之電源，以鑰匙式開關將電源開啟後，以轉向控制手把左手側按鈕切換本機之前進或後退，檔位有前進1檔及後退1檔，速度則經由右把手操控調整增速。本機電動機藉由減速機之齒輪及鏈條將動力傳動至後輪軸，直接驅動後輪。本機前、後輪均裝置粗花紋輪胎，前輪採用獨立懸吊系統搭配油壓避震器，後輪為單縱臂式懸吊搭配油壓避震器，四輪皆可隨地形在垂直方向自由升降。煞車控制由右把手煞車握桿以油壓控制前輪碟式煞車；左把手煞車握桿也以油壓控制全車四輪碟式煞車，煞車時未切斷電池電源，以利上坡起步。煞車系統左右手把裝設駐車卡榫，可於駐車時使用。

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	20 km/h以下	22.39 km/h (未符合)
*電 動 機 輸 出 動 力	最大輸出23hp(17kW)以下	額定功率5066W/3,300rpm
*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178cm 寬107 cm 高129cm (方向把手離地高96cm)
*載 物 台	最長243cm以下 最寬152cm以下 最高(台面至地面)80cm以下	長90cm(外部) 寬107cm(外部) 高18cm(外部) 載物台面離地高74 cm (前端)~79 cm (後端)
*標 示 最 高 載 重 量	1,200kg以下	平地210kg，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200kg時，於坡度15.5度試驗場地路面能正常起步行駛
*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(前輪及後輪皆為油壓碟式煞車)，設駐車卡榫，駕駛人可作為固定駐車用，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	獨立懸吊系統搭配油壓避震器，後輪為單縱臂式懸吊搭配油壓避震器，4輪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

(續前表)

*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35.5度，右傾35.3度
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1.6m 右輪1.49m，不大於最高時速(22.39 km/h)值之15%(3.36m)。而載重210kg時，左輪1.58m 右輪1.52m，不大於時速(18.86km/h)值之15%(2.83m)
充電飽和後可行使之公里數	應達廠商標稱值(42km)以上	在最大載重量210kg下，平地測定2次分別為44.3、46.2km，可達廠商標稱值以上
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E100型農地搬運車之作業性能，其中最高速度超過20km/h，未符合『農地搬運車性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、水牛牌E100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E100型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗

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)	179×107×123.5
	方向把手離地高 (cm)	97.5
	重 量 (kg)	185.5
	車身最低離地距離 (cm)	9
	機 身 號 碼	RFRSMUREYNM000012
	最大載重量 (kg)	平地 210、坡地 200
	載物台規格 (cm)	內部長86×寬103×高15 外部長90×寬107×高18
	載物台面離地高 (cm)	74(前端)~77.5(後端)
電 動 機	廠 牌 型 式	SINPRO水冷式永磁同步馬達
	編 號	MVWF7K6-102
	使用電壓 (V)	96
	減 速 比	3:1
	額定功率與轉速	5066W/3300rpm
電 池	廠 牌 型 式	燦摩綠能 BS4830-M601 (鋰鐵電池組)，48V
	容 量 (Ah)	30Ah
	數 量	2顆
	充電方式及時間 (h)	使用市電110V專用充電器/6h
	充電飽和後可作業之公里數 (km)	42
動 力 傳 動 方 式	電動機輸出經減速機，再經鏈條傳動至後輪軸	
轉 向 裝 置	方向把手	
主 離 合 器 型 式	---	
變 速 方 式 與 檔 數	無段變速，前進檔-空檔-倒退檔	
制 動 裝 置	前輪採用雙油壓迴路碟式煞車，後輪採用單油壓迴路碟式煞車，含駐車卡榫等裝置	
附 屬 裝 置	頭燈、尾燈、煞車燈、前後方向燈、喇叭、後視鏡、車身標示反光標識及速度表	
輪 胎 規 格	外徑×胎面寬-輪圈直徑*輪胎數量 前輪：AT(全地形胎)19×6-10*2 inch 後輪：AT(全地形胎)18×9.50-8*2 inch	
輪/軸 距 (cm)	前/後輪距77/67，軸距110	
各 檔 之 行 進 速 度 (km/h)	前進檔 0~19.5 km/h；倒退檔 0~9.2km/h	

表二、水牛牌E100型農地搬運車性能測定結果

測定日期		111年12月7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)		20	
	載重量 (kg)		空載	最大載重 (210kg)
	前進	時間 (s)	18.89	17.66
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.442、N=1.441	N ₀ =1.4114、N=1.4110
		速度 (km/h)	1.92	2.01
	後退	打滑率 (%)	0.069	0.028
		時間 (s)	23.18	20.88
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.441、N=1.440	N ₀ =1.409、N=1.407
	試驗	速度 (km/h)	1.56	1.7
		打滑率 (%)	0.069	0.142
		最高速度 (km/h)	22.39	18.86
		拖動距離 (m)	左輪1.60 右輪1.49	左輪1.58 右輪1.52
		最小轉彎半徑 (m)	左轉 3.65、右轉 4.0	
空車靜態側面翻覆角		左傾 35.5度、右傾 35.3度		
坡地試驗	地面狀況		混凝土路面	
	坡度 (°)		15.5	
	測定距離 (m)		10	
	載重量 (kg)		空載	最大載重 (200 kg)
	上坡	時間 (s)	10.41	14.09
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.442、N=1.444	N ₀ =1.411、N=1.379
		速度 (km/h)	3.50	2.58
	下坡	打滑率 (%)	-0.139	1.379
		時間 (s)	15.79	17.89
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	N ₀ =1.442、N=1.495	N ₀ =1.411、N=1.452
試驗	速度 (km/h)	2.386	2.045	
	打滑率 (%)	-3.675	-2.906	
爬坡能力		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E100型農地搬運車連續作業試驗性能測定結果

測定日期	111年12月8日
測定地點	臺南市官田區官田工業區
載重	210kg
電池續航力	44.3 km、46.2km 平均45.25km
開始時間	8時7分
結束時間	16時16分
連續作業時間	8小時2分鐘(扣除4次駕駛人換班及兩次電池組更換共7分鐘)
連續作業行駛距離	94.1km
連續作業結果	機械經檢查無異常故障與磨耗