

農機具性能測定報告

合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車



中華農業機械學會

中華民國一一三年八月

附註：本測定報告未加蓋本學會性能測定圖章者無效

合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電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) 合騏工業股份有限公司 113 年 4 月 11 日騏業字第 113002 號申請書。
- (三) 113 年 5 月 14 日農試工字第 1133539317 函分案中華農業機械學會協助執行測定。

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 4 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。
5. 電池續航力：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)必須不大於最高時速(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)

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、合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車概要說明：

本次測定係由 3 部合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車商品機(機身號碼 / 電動機編號為 RFLVT7220PA000113/Q572V2000W2005287122、RFLVT7220PA000120/ Q572V2000W2005287130 及 RFLVT7220PA000118/Q572V2000W2005287185) 中，隨機抽出機身號碼 / 電動機編號 RFLVT7220PA000120/ Q572V2000W2005287130 之商品機作為此次之測定機(以下簡稱本機)。

本機標示平地與坡地最高載重皆為210公斤。其動力源使用全順牌中置120型無刷直流電動機，額定功率為2kW/2,200rpm，由一顆浩鈺72V30Ah磷酸鋰鐵電池供應72V之電源。以鑰匙式開關將電源開啟後，以左把手旁按鈕切換使本機前進或後退，速度檔位有前進1檔及後退1檔，速度則經由右把手下方推桿操控調整。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，以驅動後輪。

前輪左右各裝設一組獨立 A 臂懸吊及彈簧避震器，前兩輪皆具備可隨地形在垂直方向自由升降之功能。以轉向把手控制前輪轉向。右把手煞車握把以機械式拉線控制前輪鼓式煞車；左把手煞車握把則以油壓控制後輪碟式煞車；左右皆有卡榫可鎖定煞車桿駐車。

五、測定結果

- (一)本機主要規格如表一。
- (二)本機性能測定結果如表二。
- (三)本機電池續航力與連續作業試驗測定結果如表三。

六、討論與建議

本次測定之性能結果與暫行基準之比較如下：

項目	暫行基準	本次測定	是否符合暫行基準
*最高速度	20 km/h 以下	18.21 km/h	符合
*電動機輸出動力	最大輸出 23 hp(17 kW)以下	最大功率 2 kW/2,200 rpm	符合
*車體	最長 350 cm 以下 最寬 152 cm 以下 最高(方向盤或把手至地面)150 cm 以下	長 224 cm 寬 113 cm 高 120 cm (把手離地高 90cm)	符合
*載物台	最長 243 cm 以下 最寬 152 cm 以下 最高(台面至地面)80cm 以下	長 94cm(外部) 寬 104.5 cm(外部) 載貨台面離地高, 前 54 cm、後 56 cm	符合
*標示最高載重量	1,200 kg 以下	平地 210kg、坡地 210kg	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 210kg 時, 於平均 16 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。	1. 具有兩組煞車裝置。右手把機械式拉線鼓式煞車, 左手把油壓碟式煞車。 2. 左右把手皆有卡榫可固定煞車桿駐車, 駕駛人可在坡地停車離座。	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	前輪左右各裝設一組獨立 A 臂懸吊及彈簧避震器, 前兩輪皆具備可隨地形在垂直方向自由升降之功能。	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。	裝置頭燈、前後方向燈、尾燈、煞車燈、後視鏡及車身標示用反射片、液晶儀表。	符合
*靜態翻覆角測定	空車靜態時, 左右側面翻覆角應達 35 度以上。	空車靜態時, 左右側面翻覆角為左傾 35.5 度, 右傾 35.6 度。	符合
煞車性能之測定	坡地煞車能夠停駐。	坡地煞車停駐 10 分鐘, 無位移滑動現象。	符合
	平地煞車拖動距離(m)不大於最高時速(km/h)值之 15%。	空車時左輪 2.13 m, 右輪 2.12 m, 不大於最高時速(18.21 km/h)值之 15% (2.73 m)。而載重 210 kg 時, 左輪 2.06m, 右輪 2.07 m, 不大於最高時速(17.78 km/h)值之 15% (2.67 m)。	符合
充電飽和後可行駛之公里數	應達廠商標稱值(36.5 km)以上。	在最高載重量 210 kg 下, 於平地實測公里數 38.4km, 達廠商標稱值以上。	符合
連續作業	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。	機械無故障與異常磨耗。	符合

備註：*屬『農地搬運車規格範圍』之規定。

七、結論：

合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車之作業性能符合『農地搬運車性能測試方法與暫行基準』之規範。

表一、合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車主要規格表

申請廠商：合騏工業股份有限公司

廠牌型式：合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型

主要規格：由廠商填送本學會查驗

廠商地址：嘉義縣義竹鄉義竹工業區義工二路 2 號

機身	長×寬×高 (cm)	224×113×120	
	重量 (kg)	170	
	車身最低離地距離 (cm)	11	
	轉向把手離地高 (cm)	90	
	機身號碼	RFLVTPA7220PA000120	
主動力源	廠牌型式	全順牌中置 120 型無刷直流電動機	
	電動機編號	Q572V2000W2005287130	
	額定功率與對應轉速	2kW /2,200 rpm	
	使用電壓 (V)	72	
電池	廠牌型式	浩鈺 72V30Ah 磷酸鋰鐵電池	
	規格 (Ah)	30	
	重量 (kg)	15	
	數量與安裝方式	1 顆，鎖固式安裝	
	充電方式及時間	專用充電器，充電 8 小時	
	行走續航力 (km)	36.5	
傳動方式	電動機輸出動力，經減速機帶動鍊條傳動至後輪軸		
轉向裝置	轉向把手		
變速方式與檔數	無段變速，前進 1 檔，倒退 1 檔		
制動裝置	前輪：(右側把手剎車桿) 拉線鼓式煞車 後輪：(左側把手剎車桿) 油壓碟式剎車 駐車：左右把手皆有卡榫可固定煞車桿駐車		
附屬裝置	頭燈、前後方向燈、尾燈、煞車燈、喇叭、後視鏡、後反光片、液晶儀表		
輪胎規格 (inch)	(輪胎外徑×胎面寬度-輪圈徑×數量) 前輪：AT19×7.00-8×2 個 (顆粒狀胎紋) 後輪：AT19×7.00-8×2 個 (顆粒狀胎紋)		
輪距與軸距 (cm)	前輪距 65.5，後輪距 68，軸距 146		
行進檔數	前進一檔及後退一檔，共二檔		
各檔之行進速度 (km/h)	標示值	前進 0~18	倒退 0~8
	最高速實測值	前進 18.21(備註 1)	倒退 6.40(備註 1)
各檔減速比 (車輪轉速/電動機轉速)	1/9=0.1111		
最小轉彎半徑 (m)	標示值：左轉 4.10，右轉 3.95		
載物台	載物台規格 (cm)	外部 94×104.5，內部 88×100，護欄高 29	
	載物台面離地高 (cm)	前 54、後 56	
	載物傾卸舉升裝置	無	
	舉升最大仰角 (°)	無	
	標示最大載重量 (kg)	平地 210，坡地 210	
附屬裝置	無		
備註	備註 1：本機為單一減速比，以電動機控制器控制正反轉，使成為前進、後退檔，並限制後退檔速度。		

表二、合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車性能測定結果

平地試驗	測試單位	國立嘉義大學生物機電工程學系		
	測試日期	113 年 6 月 6 日		
	測試地點	嘉義縣義竹鄉義竹工業區		
	測試地面狀況	柏油路面		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空載	最大載重(210)	
	前進	時間 (s)	26.23	23.85
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.467/N=1.458$	$N_0=1.462/N=1.453$
		速度 (km/h)	1.37	1.51
		打滑率 (%)	0.61	0.62
	後退	時間 (s)	23.56	25.88
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.464/N=1.456$	$N_0=1.463/N=1.460$
		速度 (km/h)	1.53	1.39
		打滑率 (%)	0.55	0.21
最高速度 (km/h)	18.21	17.78		
拖動距離 (m)	左輪 2.13；右輪 2.12	左輪 2.06；右輪 2.07		
最小轉彎半徑 (m)	左轉 3.68；右轉 3.53			
空車靜態側面翻覆角 (°)	左傾 35.5；右傾 35.6			
坡地試驗	測試日期	113 年 6 月 6 日		
	測試地點	台南市東山區李子園		
	測試地面狀況	柏油路面		
	坡度 (°)	16		
	測定距離 (m)	10		
	載重量 (kg)	空載	最大載重(210)	
	上坡	時間 (s)	16.21	14.48
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.467/N=1.461$	$N_0=1.462/N=1.422$
		速度 (km/h)	2.22	2.49
		打滑率 (%)	0.41	2.74
	下坡	時間 (s)	16.78	18.67
		車輪回轉一圈行走距離 (m)	$N_0=1.467/N=1.546$	$N_0=1.462/N=1.566$
		速度 (km/h)	2.15	1.93
		打滑率 (%)	-5.39	-7.11
爬坡能力	空載與最大載重之爬坡能力正常，無發現滑移現象，並可於停駐狀態再啟動並進行上下坡			
坡地煞車停駐	在電源開啟或關閉狀態下，上下坡皆能正常駐車，無滑動現象			
備註				

表三、合騏愛得利牌 E-T3100 鋰電型農地搬運車電池續航力與連續作業試驗結果

測定日期	113 年 6 月 7 日
測定地點	嘉義縣義竹鄉義竹工業區
地面狀況	鋪設柏油之路面
載重	210 kg
電池續航力試驗起始與結束時間	9 時 05 分至 13 時 21 分
電池續航力	38.4 km (儀錶板電容量顯示雖尚未達最低格，惟電壓已降至 69V)
連續作業試驗起始與結束時間	9 時 05 分至 13 時 21 分
連續作業時間	4 小時 8 分鐘(已扣除駕駛員 1 次換班，總共 2 分鐘，連續作業後電池更換時間為 6 分鐘)
連續作業總里程	38.4 km
連續作業試驗結果	機械無故障與異常磨耗
備註	