

農機具性能測定報告

PUMA 牌 GUK332GW 型多用途深層鬆土機



農業部農業試驗所

中華民國一一五年五月

附註：本測定報告未加蓋本所性能測定圖章者無效

PUMA牌 GUK332GW型多用途深層鬆土機性能測定報告

一、依據：

- (一) 農業部115年4月23農糧字第1151149566號令修正之『農機性能測定要點』。
- (二) 合正機械股份有限公司114年12月24日合正字第1141224001號申請書。

二、高壓空氣式深層鬆土機性能測定方法及暫行基準(TS120)：

- (一)適用範圍：本基準適用於作業深度至少達30cm之茶園、果園等農地用氣壓式鬆土作業機(具)。
- (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、重量及機身號碼等。
- 2. 氣壓動力源：
 - (1) 引擎式：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) 電動機式：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(充電飽和後可連續作業次(孔)數)。
 - (3) 空氣壓縮機：廠牌、型式、編號、規格、排氣量、使用壓力、最大壓力及儲氣桶容量。
- 3. 鑽孔機組廠牌、型式、編號、規格、重量、驅動方式、最大轉速、減速比、鑽頭規格(直徑、螺距)、鑽頭材質、鑽頭螺旋長度與最大鑽孔深度。
- 4. 鬆土機組廠牌、型式、編號、規格、重量、使用壓力範圍、氣桶容量、鬆土機構規格及操作方式。
- 5. 廠商標稱作業能力(次/小時)、作業深度、作業壓力及鬆土合格率。
- 6. 適用作物及種類、耗油/電量、操作人數、試驗區土質、含水率、移動方式、其他安全及附屬裝備。

(四)測定項目與方法：

- 1. 作業能力：
 - (1) 選定面積 500 平方公尺以上之試區 2 處，試驗前以土壤硬度計隨機測量 20 點，量測深度為廠商標稱作業深度，記錄其穿透應力值並計算平均值。
 - (2) 鑽孔試驗：各試區內隨機選取 20 個位置，以廠商標稱作業深度進行鑽

孔作業，記錄個別鑽孔時間及總鑽孔作業時間，以計算平均單孔作業時間(秒)。

- (3) 鬆土試驗：於鑽孔試驗後進行，使用標稱作業壓力於每個鑽孔點進行鬆土作業，記錄個別鬆土時間及總鬆土作業時間，以計算平均單孔作業時間(秒)。
- (4) 據鑽孔及鬆土等 2 個試驗總作業時間結果計算作業能力*。
- (5) 鬆土合格率試驗：各試區於鬆土作業後，每個孔量測 3 點，量測點為鑽孔中心距離 10 公分位置處 (圖 1)，量測並記錄廠商標稱作業深度處土壤穿透應力值，據以計算鬆土合格率。

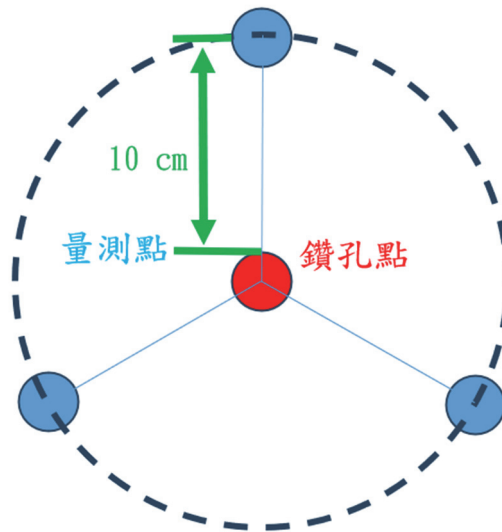


圖 1、土壤穿透應力量測點及鑽孔點示意圖。

2. 連續作業試驗：依標稱作業能力作業4小時以上，並記錄作業次(孔)數。
3. 電池續航力試驗：於連續作業試驗時量測電池充電飽和後可連續作業次(孔)數。

(五)暫行基準：

1. 作業能力達廠商標稱值以上。
2. 量測點土壤穿透應力低於試驗前平均土壤穿透應力值90%為合格，且總合格率須達廠商標稱值以上。
3. 電動機型電池續航力需達廠商標稱值以上。
4. 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。

附註：

*作業能力係指單位小時內可完成深層鬆土作業次數，計算方式為鑽孔總作業時間與鬆土總作業時間之合，除以作業次數，取得完成一次鬆土作業時間(平均值)，之後將其換算成單位小時內可作業次數。

$$\text{平均單次鬆土作業時間} = \frac{\text{鑽孔試驗總作業時間} + \text{鬆土試驗總作業時間}}{\text{作業次數}}$$

三、PUMA牌GUK332GW型多用途深層鬆土機概要說明：

本次測定係自 PUMA牌GUK332GW型多用途深層鬆土機商品機（空壓機機體編號(含引擎編號)：HD10221(GCBPT-4887965)、HD30027(GCBPT-4887962)、HD30028(GCBPT-4887739)，鑽孔機機體編號：H-010290、H-010289、H-010291，鬆土機機體編號：SID70001、SID70002、SID7003）中，隨機抽取空壓機機體編號HD10221(GCBPT-4887965)、鑽孔機機體編號：H-010291、鬆土機機體編號：SID70003，作為本次測定機（以下簡稱本機）。

本機主要由空氣壓縮機、引擎、鑽孔機組、鬆土機組等構成，機體結構採用鋼材製成。動力來源為 HONDA牌GX160型引擎 (5.5PS)，透過引擎產生之動力，帶動皮帶作用，進而驅動空壓機組，產生壓縮空氣，並將壓縮空氣暫存於機體的蓄壓儲氣桶中。

於果園進行鬆土作業時，先將鑽孔機透過氣壓管與空氣壓縮機連接，操作時藉由啟動鑽孔機閥門，使內部氣動馬達在壓縮空氣驅動下產生旋轉動力，帶動前端鑽頭進行鑽孔，並配合人工下壓控制鑽孔深度，以完成預定孔深。完成鑽孔後，再更換為鬆土機組並連接氣壓管，透過旋轉進氣閥門使鬆土機蓄壓儲氣瓶充填壓縮空氣。當鬆土機置於鑽孔位置後，按壓排氣閥門，使鋼瓶內壓縮空氣瞬間釋放，形成高壓氣體衝擊力，以達到鑽孔位置附近區域鬆土之效果。

四、測定結果：

- (一) 本機之主要規格如表一所示。
- (二) 本機之性能測定結果如表二、三所示。
- (三) 本機連續作業之測定結果如表四所示。

五、討論與建議：

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	是否符合 暫行基準
作業能力 (孔/小時)	須達廠商標稱值 71.68孔/小時	兩次測試分別為72孔/ 小時、107孔/小時。平 均為89.5孔/小時，達廠 商標稱值。	符合
穿透應力值 (%)	量測點土壤穿透應力 低於試驗前平均土壤 穿透應力值90%為合 格，且總合格率需達 廠商標稱值(75%)以 上。	兩次測試合格率分別 為95%、80%。平均為 87.5%，達廠商標稱值。	符合
連續作業	機械不得有故障，且 故障排除時間不得高 於總作業時間之 10%。	連續作業4小時後，鑽 孔數量為363孔，試驗 後機械無異常故障及 磨耗之現象發生。	符合

六、結論：

PUMA牌GUK332GW型多用途深層鬆土機之作業性能符合『高壓空氣式深層鬆土機性能測定方法及暫行基準』之規範。

表一、本機主要規格

申請廠商：合正機械有限公司
 主要規格：由廠商填寫本所查驗

廠牌型式：GUK332GW型
 地址：彰化縣田中鎮斗中路二段427號

機體規格	全長×全寬×全高 (cm)		117×44×67(壓縮機) 121×22×18.5(鑽孔機) 152×20×23(鬆土機)
	廠牌型式		PUMA牌GUK332GW型
	機身編號		HD10221
	重量 (kg)		119.3【含壓縮機、引擎(滿油)、鑽孔機、鬆土機】
引擎	廠牌型式/編號		HONDA牌GX160/GCBPT型/4887965
	重量 (kg)		15.1
	最大馬力/最大轉速 (PS/rpm)		5.5/3,600
	排氣量 (mL)		163
	燃料種類/容量 (L)		92 無鉛汽油/3.1
壓縮機	廠牌型式/編號		PUMA牌GUK332GW型/HD10221
	全長×全寬×全高 (cm)		117×44×67
	重量 (kg)		89.5【含引擎重量且滿油狀態】
	排氣量 (L/min)		540
	最大/使用壓力 (kgf/cm ²)		10/8
	儲氣桶容量 (L)		32
鑽孔機	廠牌型式/編號		PUMA牌AT4049K1 型/H-010291
	全長×全寬×全高 (cm)		121×22×18.5
	重量 (kg)		7.7
	驅動方式		氣動馬達
	最大轉速/減速比		1,000/1:4
	鑽頭	直徑/螺距 (mm)	35/35
		材質	整體鐵製前端焊鎢銅刀片
		螺旋長度 (cm)	56
	最大鑽孔深度 (cm)		72
深層鬆土機	廠牌型式/編號		PUMA牌STJ006K型/SID70003
	全長×全寬×全高 (cm)		152×20×23
	重量 (kg)		7
	最大/使用壓力 (bar)		108
	氣桶容量 (L)		6
	鬆土機構規格		鬆土槍長 107cm，管徑 22mm，前方具備尖端以便插入土中，尖端後方具有六個孔徑 5.5mm的壓縮空氣排出口。
	操作方式		手持式、按壓噴氣按鈕
標稱作業深度 (cm)		30	
標稱作業寬度 (mm)		35	
標稱鑽孔/鬆土作業時間 (s)		11.51(單一位置標稱鑽孔時間) 38.71(單一位置標稱鬆土時間)	
標稱作業能力 (孔/小時)		71.68	
標稱鬆土合格率 (%)		75	
適用作物及種類		蓮霧及其他果樹	
耗油量 (L/h)		1.4	
操作人數 (人)		2-3	
移動方式		人工搬運	
安全及附屬裝置		空壓機安全閥及皮帶防護安全網	
備註			

表二、本機性能測定結果

測試日期		115 年 04 月 15 日							
試區		第一試區				第二試區			
地點		彰化田中三民里				彰化田中三民里			
試區長寬/面積 (m/m ²)		24.1×21 / 506.1				24.1×21 / 506.1			
試驗區土壤種類		沙壤土				沙壤土			
試驗區土壤含水率 (%)		20.7				29.8			
測試作物及行、株距 (cm)		蓮霧果樹、行距 365、株距 385				蓮霧果樹、行距 365、株距 385			
設定壓力 (kg/cm ²)		8-10				8-10			
設定深度 (cm)		30				30			
作業能力	鑽孔時間 (s)	8.91	8.41	6.63	6.12	4.97	3.32	4.22	2.81
		2.81	5.10	4.06	8.84	2.88	3.03	2.88	3.40
		3.91	9.10	2.43	5.97	3.72	3.47	3.22	8.16
		5.09	2.78	5.00	7.84	5.81	4.47	4.56	3.31
		5.31	5.06	4.19	4.34	3.87	4.22	3.15	4.68
	平均鑽孔作業時間 (s)	5.60				4.01			
	鑽孔總作業時間(含移動時間) (s)	590				358			
	鬆土時間 (s)	1.41	0.81	0.28	0.69	1.03	0.78	1.28	1.69
		0.08	0.58	0.78	0.28	0.94	0.71	2.78	0.88
		0.97	0.75	1.04	0.78	0.45	1.50	1.33	1.35
		0.56	0.91	0.34	1.35	1.03	0.94	1.19	1.03
		0.35	0.46	1.34	0.88	1.04	1.00	0.31	0.78
	平均鬆土作業時間 (s)	0.73				1.10			
	鬆土總作業時間(含移動時間) (s)	411				312			
	平均每次鑽孔鬆土作業時間 (s)	50.1				33.5			
	作業能力 (孔/小時)	71.9				107.5			
	鑽孔作業深度深度 (cm)	32	34	33	36	32	37	33	33
		43	35	36	37	34	36	33	31
		36	37	36	32	35	34	33	34
		36	37	36	31	33	32	36	32
		34	31	37	31	34	35	35	34
		平均深度：35.0				平均深度：33.8			
	耗油量 (mL)	440				210			
	平均每孔作業耗油量 (mL)	22				10.5			

表三、本機性能測定結果

試驗區域				第一試區					
測試日期				115 年 04 月 15 日					
鬆 土 合 格 率	土 壤 硬 度	鑽孔點	鑽孔前 硬度(Kpa)	鑽孔前硬度 (Kpa)90%	鬆土後應力值(Kpa)			平均值	是否合格
		1	1,104	994	862	1,138	897	966	是
		2	1,380	1,242	1,035	1,138	690	954	是
		3	1,449	1,304	966	1,104	931	1,000	是
		4	1,345	1,211	862	1,173	448	828	是
		5	1,311	1,180	1,069	931	724	908	是
		6	1,828	1,645	1,104	931	862	966	是
		7	1,759	1,583	796	862	1,104	920	是
		8	1,552	1,397	862	966	1,138	989	是
		9	1,518	1,366	1,138	759	1,207	1,035	是
		10	1,449	1,304	1,035	1,207	1,173	1,138	是
		11	1,897	1,707	724	1,069	793	862	是
		12	1,587	1,428	1,104	897	1,038	1,013	是
		13	<u>1,035</u>	<u>932</u>	<u>1,138</u>	<u>1,173</u>	<u>1,207</u>	<u>1,173</u>	<u>否</u>
		14	2,035	1,832	1,348	1,552	1,145	1,348	是
		15	1,828	1,645	1,380	1,449	1,483	1,437	是
		16	1,207	1,086	1,276	1,345	1,173	1,265	是
		17	1,518	1,366	1,173	1,069	793	1,012	是
		18	1,380	1,242	1,311	1,276	931	1,178	是
		19	1,828	1,645	1,173	1,138	690	1,000	是
		20	1,794	1,615	1,345	1,000	1,101	1,149	是
	合格率 (%)				95				
備註									

表四、本機性能測定結果

試驗區域				第二試區										
測試日期				115 年 04 月 15 日										
鬆土合格 率	土 壤 硬 度	鑽孔點	鑽孔前 硬度(Kpa)	鑽孔前硬度 (Kpa)90%	鬆土後應力值(Kpa)			平均值	是否合格					
		1	1,759	1,583	1,483	1,035	1,104	1,207	是					
		2	1,345	1,210	1,380	1,000	1,035	1,138	是					
		3	1,414	1,273	586	1,138	966	896	是					
		4	1,552	1,397	862	766	1,173	934	是					
		5	1,380	1,242	897	1,138	1,276	1,104	是					
		6	2,104	1,894	1,311	1,207	1,345	1,288	是					
		7	<u>1,311</u>	<u>1,179</u>	<u>1,587</u>	<u>1,414</u>	<u>966</u>	<u>1,322</u>	<u>否</u>					
		8	<u>1,138</u>	<u>1,024</u>	<u>1,311</u>	<u>1,000</u>	<u>862</u>	<u>1,058</u>	<u>否</u>					
		9	<u>1,000</u>	<u>900</u>	<u>1,414</u>	<u>1,483</u>	<u>1,104</u>	<u>1,334</u>	<u>否</u>					
		10	1,380	1,242	1,035	1,104	1,000	1,046	是					
		11	1,483	1,335	1,000	1,035	1,104	1,046	是					
		12	<u>966</u>	<u>869</u>	<u>1,069</u>	<u>1,311</u>	<u>1,276</u>	<u>1,219</u>	<u>否</u>					
		13	1,725	1,553	1,380	759	966	1,035	是					
		14	1,276	1,148	966	862	897	908	是					
		15	1,587	1,428	1,345	1,138	1,380	1,388	是					
		16	2,311	2,080	1,311	1,552	1,000	1,288	是					
		17	1,794	1,615	1,449	1,104	1,035	1,196	是					
		18	1,863	1,677	1,138	1,690	1,414	1,414	是					
		19	1,587	1,428	1,069	966	966	1,000	是					
	20	2,104	1,894	1,587	1,518	1,483	1,529	是						
合格率				(%)					80					
備註														

表三、本機連續作業之測定結果

測定日期	115年04月16日
測定地點	彰化田中三民里
開始作業時間	8時53分
結束作業時間	13時11分
操作人數 (人)	3
連續作業時間	4小時7分鐘(已扣除更換操作人員及加油時間共11分鐘)
作業次(孔)數 (孔)	363
耗油量 (mL)	4,680
平均每孔耗油量 (mL)	12.89
連續作業時作業能力 (孔/小時)	88
連續作業結果	作業中無異常故障，試驗後機械經檢查無異常磨耗之現象發生。