

環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施性能測定報告

一、依據：

- (一) 行政院農業委員會 78.11.29(78)農糧字第 8020889A 號公告 『農機性能測定要點』。
- (二) 景昱有限公司 79.10.08 景昱字第 010 號申請書。

二、乳牛自動給飼設施性能測定方法及暫訂標準：

- (一) 適用範圍：本標準適用於乳牛精飼料自動給飼設施。
- (二) 採樣：接受測試之測定設施需由廠商提供至少 3 部(含)以上之商品機中隨機抽樣，不得為特製品或特選品。

(三) 調查項目：

1. 給料處理機：

- (1). 本機型式及機身號碼。
- (2). 本機尺寸：長、寬、高及重量。
- (3). 馬達廠牌型式，編號、電壓、額定馬力及轉速等。
- (4). 給料方式及相關機構規格。
- (5). 溝通型式及電壓。

(6). 記憶容量。

2. 感應器：

- (1). 型式及規格。
- (2). 電源。
- (3). 溝通型式。

3. 讀出器型式及規格。

4. 給料站控制器之型式及規格。

5. 飼料分配槽型式，規格容量。

(四) 測定項目與方法：

1. 作業性能部份：

- (1). 選取濕基含水率在 13% 以下之粉狀，粒狀及混合飼料三種，分別就 5 kg、10kg、15kg 之飼料量，分四次供料測試給飼設施每一時段之實際給料量，並總和計算給飼設施每日給料量之精度。
- (2). 作業性能測試需進行三重複。

2. 連續作業試驗部份：

該設施以任選之乳牛飼料連續運轉供應十五頭牛(以人持感應器模擬之，其模擬之每日給料量分別為 5 kg，10kg，15kg) 三日份(每日分四次平均供料)之飼料量，分別記錄總作業時間、理論與實際出料量，以觀察連續作業時設施運轉情形並計算每日給料量之精度。

(五) 暫訂標準：

1. 作業精度：實際給飼量與設定給飼量之誤差每頭牛每日不得超過 $\pm 5\%$ 〔每日給飼量為 5 kg(含)以下者作業精度為 $\pm 10\%$ 〕。
2. 連續作業試驗中，觀察每日給料量精度之穩定性，設施運轉應順暢，不得有異常故障，且故障排除時間不得超過總作業時間之 10%。

三、環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施概要說明：

本設施主要是利用與電腦連線，對於個別的乳牛建立起非常完整的檔案資料，使乳牛在科學化的管理下，為牧場獲取最大的利益。本測定則僅以乳牛自動給飼設施之性能為限。本設施的操作方式，是先由管理者根據個別乳牛的情形，預先設定每天應攝取的精飼料量，並分成若干次供應，使牛隻獲得均衡的營養。本設施主要機械部份為給飼處理機（亦稱給飼站），該機之主要構造為上端有飼料分配槽一個，所有飼料均經分配槽進入處理機，分配槽的下端有一由 90 瓦特交流馬達帶動的螺旋給料裝置（亦稱給料部），負責供應飼料，給料裝置下方有一給飼槽，牛隻均由給飼槽取得精飼料。給飼槽的前方裝有讀出器，此讀出器的作用有三：第一，與電腦連線；第二，與螺旋給料裝置保持溝通；第三，控制給飼量。本設施給飼程序如后：乳牛的頸上均掛有感應器一個，此感應器有如識別證。當乳牛前來覓食時，感應器所發出的訊號由讀出器接收，電腦即可找出該乳牛當天當次所分配的飼料量，透過讀出器內的飼料控制電子模組，由螺旋給料裝置將飼料倒入給飼槽中供牛隻食用。螺旋每旋轉一圈所釋出的飼料自 96 公克至 114 公克不等，主要與飼料種類及含水率有關。故事先應加以測定，據以校正電腦飼料分配之控制精度。螺旋回轉為非連續性，每次只回轉半圈，每旋轉半圈均有 3 至

20

秒不等的休息時間，可自行設定，以便與乳牛的進食速度相配合。當釋出的飼料量達到該次的設定量時，機器即停止運轉。如因某種原因，乳牛進食的飼料量未達設定量即自行離去，該裝置亦會自動停止供料。乳牛每天精飼料進食量差異甚大，通常自 5 公斤至 15 公斤不等，每日給飼次數亦不相同，通常自二次至六次不等，本設施均能根據需要加以設定。因電腦相關技術進步神速，本測定僅就給料處理機之性能部份加以測定，並不涉及電腦與管理部份。但電腦主機（附有內藏式顯示幕與印表機）及電源變壓器與介面轉換箱等均為本設施的必要設備。本電腦主機為飼料處理之專用機型，體型轉巧，集鍵盤、顯示幕及印表機於一體，顯示幕為為液晶顯示，每次顯示字幕一行，內藏式印表機係袖珍型，專供列印乳牛進食資料之用。

四、測定結果：

- (一)本測定所用飼料均為精飼料，並再細分為顆粒型飼料、粉狀飼料以及前述二者之混合飼料等三種，分別予以測定，測定之結果如附表二。
- (二)連續作業試驗結果如附表三。連續作業中機械無異常故障，試驗後經分解檢查無異常磨耗現象。
- (三)本測定係針對給料處理機自動給飼性能為主，並不包括所附電腦及其週邊設備之測試。

五、討論與建議：

- (一)本次測定之性能結果與暫定標準之比較如下：

項 目		暫 訂 標 準			測 定 結 果		
		5 公斤	10 公斤	15 公斤	5 公斤	10 公斤	15 公斤
作 業 精 度	粒 狀 飼 料	±10 %	± 5 %	± 5 %	+1.523 %	+0.553 %	+0.937 %
	粉 狀 飼 料	±10 %	± 5 %	± 5 %	-0.273 %	+0.513 %	+0.437 %
	混 合 飼 料	±10 %	± 5 %	± 5 %	+0.853 %	+2.140 %	+0.300 %
	平均作業精度	±10 %	± 5 %	± 5 %	+0.701 %	+1.069 %	+0.358 %
	標 準 偏 差				0.908 %	0.928 %	0.622 %
	連 續 作 業	設施運轉應順暢、不得有異常故障			設施運轉順暢、無異常故障		
備註	作業精度係測試給飼飼料重量之誤差百分率						

(二)給料處理機通常均係多台同時使用，飼料分配槽容量有限，必須隨時補充，一般採用螺旋式送料裝置應無問題。基於設施成本的考慮，多台給飼處理機飼料補充的適當時機，通常均以螺旋送料裝置最末端的處理機為準。當最末端的處理機飼料不足時，螺旋送料裝置即自動將飼料送往各處理機，此一方式可能會產生下述缺失：

1. 假如其他各處理機或某一不特定處理機，前來覓食的牛隻數目遠超過前往末端處理機的牛隻數目時，則此等處理機將發生嚴重缺料現象。

2. 電腦供料的原理主要是透過感應器將訊號傳給讀出器以確認某一特定牛隻及特定給飼量，再由給料部的螺旋依電腦的指令而旋轉供料，其對於供料的控制係建立在兩項基礎上，其一為每旋轉一週所釋出的飼料量，其二為旋轉的次數。假如飼料分配槽內已無飼料，則電腦內所記錄的飼料量事實上該牛隻並未取得。因為電腦給飼通常為每 8.16 秒鐘釋出一次，根據試驗，每次約釋出 48 公克至 57 公克的飼料，如以三分鐘計算，應釋出 1,058 公克至 1,257 公克的飼料，假如某一牛隻在處理機旁苦候數分鐘卻因飼料分配槽無飼料釋出而離去，則對於某一特定牛隻而言損失已很可觀。

綜觀上述之缺失可知，螺旋送料部雖不在乳牛自動給飼設施性能要求範圍之內，但因該組成對本設施的作業有相當影響，因此建議廠商重視此一問題，在安裝時應多加斟酌為是。至於本設施本身之作業精度應可肯定。

(三)給料部的螺旋每次僅旋轉半圈，理論上應有利於供料量準確性的提昇。但因馬達轉速高達 3,300rpm，與馬達相連的齒輪箱速比為 1 : 493.2，實際作業時大都少於半圈甚多，建議乳農購用後，對於不同飼料應加以自行測定，以瞭解其性能，方可確保飼料量之準確性。

六、結論：

環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施符合『乳牛自動給飼設施性能測定方法及暫訂標準』。

表一、環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施主要規格

送試廠商：景昱有限公司

廠商地址：台中市長安路二段 112 號

廠牌型式：環球牌 EFS 型

主要規格：由廠商填寫經本所查驗。

給	長 x 寬 x 高 (cm)	52.5x68.5x160	
	重 量 (kg)	80	
	飼分 型 式	漏斗型	
	配 規 格 (cm)	上端 52.5x68.5 , 下端 33x26 , 高 39	
料	料槽 容 量(立方公尺)	0.118	
	馬 廠 牌 型 式	MK Model SF	
	電 壓(伏特)	24 直流	
	額 定 馬 力	90 瓦特	
達	轉 速(rpm)	3,300rpm	
	馬 達 個 數	1	
	給	給 料 方 式	螺旋供料
		螺 旋 管 內 徑	73 公厘
螺 旋 直 徑		66 公厘	
螺 旋 節 距		51 公厘	
理	齒 輪 箱 速 比	平齒輪變速 1 : 493.2	
	螺 旋 轉 速	6.7rpm (以連續運轉測試)	
	機	讀 型 式	ID 175-3
		長x寬x高 (cm)	25.5x41x14
出 重 量 (kg)		2.548	
溝 通 型 式		與電腦相連、具有電子辨識、給料控制及計算分配飼料之功能。	
	有效給飼距離 (公尺)	電腦至變壓器 150 公尺、變壓器至處理機 30 公尺	
感	型 式	DFS TAG	
	長 x 寬 x 高 (cm)	8.6x6.3x2.05	
	重 量 (kg)	0.14	
	電 源	無	
器	溝 通 型 式	接近給飼處理機上之讀出器時，會發出訊號，由讀出器辨識。	
	其 他 配 用 裝 置	給飼專用型電腦主機(附內藏式液晶顯示幕、袖珍型印表機) 電源變壓器及介面轉接箱。	

表二、環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施性能測定結果

測 試 日 期	79 年 10 月 16 日						
測 試 地 點	苗栗縣通霄鎮坪頂 36 號						
飼 料 種 類	粒狀飼料(每公升重 672.9 公克)						
含 水 率	11.4%						
飼分 類級	顆粒直徑 (公厘)	4.76 以上	3.36~4.76	2.00~3.35	1.00~2.00	0.50~1.00	0.50 以上
	重量百分比 (%)	87.92	10.35	0.81	0.53	0.20	0.19
設 定 給 飼 量	5 公斤		10 公斤		15 公斤		
作 業 精 度	第一次誤差百分率	+1.070%		+0.790%		+0.650%	
	第二次誤差百分率	+1.340%		+0.440%		+0.960%	
	第三次誤差百分率	+2.160%		+0.430%		+1.200%	
	平 均	+1.523%		+0.553%		+0.937%	
	標 準 偏 差	0.568%		0.205%		0.276%	
測 試 日 期	79 年 10 月 17 日						
測 試 地 點	苗栗縣通霄鎮坪頂 36 號						
飼 料 種 類	粉狀飼料(每公升重 559.5 公克)						
含 水 率	13%						
飼分 類級	顆粒直徑 (公厘)	4.76 以上	3.36~4.76	2.00~3.35	1.00~2.00	0.50~1.00	0.50 以上
	重量百分比 (%)	0.45	2.40	12.91	31.65	28.44	24.15
設 定 給 飼 量	5 公斤		10 公斤		15 公斤		
作 業 精 度	第一次誤差百分率	-0.250%		-0.460%		+0.600%	
	第二次誤差百分率	-0.310%		+0.560%		-0.410%	
	第三次誤差百分率	-0.260%		+1.440%		+1.120%	
	平 均	-0.273%		+0.513%		+0.473%	
	標 準 偏 差	0.032%		0.950%		0.780%	

表二、環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施性能測定結果(續)

測 試 日 期	79 年 10 月 18 日						
測 試 地 點	苗栗縣通霄鎮坪頂 36 號						
飼 料 種 類	混合飼料(每公升重 565.5 公克)						
含 水 率	12.67%						
飼分 類級	顆粒直徑 (公厘)	4.76 以上	3.36~4.76	2.00~3.35	1.00~2.00	0.50~1.00	0.50 以上
	重量百分比 (%)	2.15	10.54	14.27	28.92	25.34	18.78
設 定 給 飼 量	5 公斤		10 公斤		15 公斤		
作 業 精 度	第一次誤差百分率	+1.350%		+1.200%		+0.170%	
	第二次誤差百分率	+1.780%		+1.650%		-0.250%	
	第三次誤差百分率	-0.570%		+3.560%		-0.830%	
	平 均	+0.853%		+2.140%		-0.300%	
	標 準 偏 差	1.251%		1.253%		0.502%	
備 註	<p>1. 本設施係美國產品,美國制重量以磅為單位,本測試以每磅重 454 公克為換算單位,5 公斤以 11 磅為準(實際重 4,994 公克),10 公斤以 22 磅為準(實際重 9,988 公克),15 公斤以 33 磅為準(實際重 14,982 公克),本測定概以所附公克數為計算基準。</p> <p>2. 作業精度每次測試四次,共三個重覆,誤差百分率以重量為基準。</p>						

表三、環球牌 EFS 型乳牛自動給飼設施連續作業測定結果

測 試 日 期	79 年 10 月 19 日 20 日						
測 試 地 點	苗栗縣通霄鎮坪頂 36 號						
試 驗 起 訖 時 間	19 日 上 午 10:30~下 午 05:30 20 日 上 午 10:00~下 午 02:30						
作 業 總 次 數	180						
作 業 總 時 間	11 小 時 30 分						
飼 料 種 類	混合飼料						
含 水 率	12.67%						
乳 牛 編 號	27	106	107	108	501	503	
設 定 給 飼 量	5kg	10kg	15kg	5kg	10kg	15kg	
作 業 精 度	第一日份抽樣誤差百分率	+0.54%	+0.58%	-0.48%	+0.54%	+0.65%	-0.03%
	第二日份抽樣誤差百分率	+0.59%	+0.14%	-0.80%	+0.50%	+0.47%	-0.63%
	第三日份抽樣誤差百分率	-0.10%	+0.64%	-0.13%	+3.18%	+0.99%	-0.41%
	平 均	+0.343%	+0.453%	-0.47%	+1.41%	+0.703%	-0.357%
	標 準 偏 差	0.385%	0.273%	0.335%	1.540%	0.264%	0.304%
異 常 故 障 情 形	無						
備 註	作業精度係於連續供應十五頭牛三日份飼料量之模擬給飼作業(每頭牛每日分四次給料,且各牛隻之進食次序係屬隨機)中,抽取六頭模擬乳牛作三次之測定而得						

