

蝴蝶蘭裝盆機之介質進料裝置設計開發¹

李東霖、張金元、洪榆宸²

摘 要

為開發蝴蝶蘭裝盆機之水苔介質進料裝置，採用輸送帶與轉軸馬達設計機具架構，以輔助人員完成水苔介質進料程序。介質進料裝置由輸送帶、分離轉軸、出料轉軸及電控組件所構成，以馬達為動力來源，為全電力驅動裝置。經試驗結果顯示，在 8 種進料作業模式中，以輸送帶、分離轉軸及出料轉軸皆採用正向旋轉為最佳模式。各組件馬達轉速以田口法試驗，出料量以調控輸送帶之馬達轉速具顯著影響，出料量之穩定度則以出料轉軸之轉速最具影響力。出料量與作業時間測試，設定輸送帶、分離轉軸及進料轉軸之轉速分別為 24、48 及 24 rpm，作業時間 1 sec 求得線性解之出料量為 194.4 g，以實機操作出料量則為 224.8 g，差距 18.3% 為最小差距。本裝置具有多樣化調整參數，可提供栽培者依需求調整水苔之出料量，進而協助作業工序達省工機械化目標。

關鍵字：蝴蝶蘭、水苔、進料、裝盆、省工機具

前 言

蝴蝶蘭為臺灣重要的花卉之一，主要出口國家為美國、日本、越南、加拿大及澳大利亞等，自 93 年行政院農業委員會動植物防疫檢疫局與美國農部動植物健康檢察署 (APHIS) 簽署「台灣輸美附帶栽培介質植物工作計畫」後，即可將附帶栽培介質之蝴蝶蘭外銷美國，不僅降低蘭苗裸根過程之傷害與人力成本，亦提升出口蘭苗之存活率與品質⁽⁴⁾。根據行政院農業委員會 111 年 1 至 8 月統計資料，蝴蝶蘭外銷量共計 8,807 ton，總價值逾新臺幣 32 億元⁽¹⁾，較 110 年同期增加 12.7%，可謂臺灣外銷花卉之首。蝴蝶蘭適合於溫室中栽培，臺灣多數蘭園選擇使用水苔作為蘭苗之栽培介質，110 年進口栽培介質用水苔共計 2,930 ton，總價值逾 3 億 4,580 萬元⁽¹⁾，進口國家為智利、中國及秘魯。在栽培管理方面，因生長空間所需，或多次澆水、施肥導致水苔腐壞，促使蘭苗於每一階段皆須進行換盆作業，然而長期從事換盆作業容易造成手部肌肉與骨骼之傷痛，更可能罹患相關職業傷害，導致人員執行蘭苗換盆作業困難，進而造成產業缺乏人力。

有鑒於近年來蝴蝶蘭產業之缺工瓶頸，行政院農業委員會臺中區農業改良場(簡稱本場)於 110 年研發完成「蝴蝶蘭裝盆機」⁽⁶⁾，並以「植物裝盆機」取得我國新型專利(證書號 M624081)⁽⁵⁾，如圖一所示。本裝盆機適用於 2.5" 蝴蝶蘭苗裝填至 3.5" 塑膠軟盆，其設計係參考現行人工裝盆作業時

¹ 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究報告第 1057 號。

² 行政院農業委員會臺中區農業改良場研究助理、助理研究員、計畫助理。

之手部動作，以包覆組、擠壓組及苗杯組等 3 項結構完成蘭苗裝盆作業，輔助人員作業效率為 40 sec/盆；同時建立機械化作業參數：水苔含水率 85%、水苔使用量 300 g、3.5" 軟盆預裝填水苔量 110 g；另提出蝴蝶蘭機械化裝盆作業程序：①放盆預填、②杯座上翻、③填料放苗、④機械裝盆、⑤取出盆苗、⑥機具復位⁽⁶⁾。為持續研發產業可應用之蝴蝶蘭省工機械，本研究以蝴蝶蘭裝盆機為技術核心，設計開發「水苔介質進料裝置」，輔助水苔採用機械化自動進料，期增加效率並減少人工作業項目，進而紓緩缺工瓶頸，提升臺灣蝴蝶蘭外銷競爭力。



圖一、蝴蝶蘭裝盆機

Fig. 1. Phalaenopsis potting machine

材料與方法

一、試驗材料

- (一) 試驗機械：設計開發之水苔介質進料裝置。
- (二) 量測器材：轉速計(DT-205NC, Nidec-Shimpo corporation, Japan)、碼表(HS-70W, Casio computer Co., Ltd., Japan)、電子秤(GF-3000, A&D Co., Ltd., Japan)。
- (三) 水苔介質：水苔為臺灣蘭園主要使用之栽培介質，具有良好的吸水特性，可吸附自身重量 2 倍以上之水分⁽⁸⁾，有優異的壓縮性，裝盆人員能藉由擠壓、塑形，增加水苔與根系間之接觸面積，令蘭苗更容易吸取附著其中之水分與肥分，有促進生長之作用^(7,9)。臺灣蘭園所用水苔介質大都自國外進口，為避免發生蘭苗於貿易運輸期間產生檢疫問題，水苔於使用前會經消毒與去雜質等前處理流程，如：可經由浸泡 80°C 之熱水達 30 min，以防範水苔介質中之雜草種子發芽^(2,3)。本研究所用之水苔未經熱水處理，僅以手工方式將乾燥水苔放入水中浸泡，待吸水至飽和後進行瀝水與風乾作業，再將多餘水分擰出，達到「手壓不出水」之狀態。

二、機械設計與試驗方法

(一)水苔介質進料裝置

以蝴蝶蘭裝盆機為技術核心，設計開發水苔介質進料裝置，以 1 組輸送帶與 2 組具耙狀結構之旋轉軸(以下簡稱耙狀轉軸)所構成，依作業目的分別命名為分離轉軸與出料轉軸，以將水苔介質定量且均勻地填入蝴蝶蘭裝盆機中。水苔介質進料裝置之輸送帶與耙狀轉軸皆以調速型單相感應馬達(輸出功率：90 W，電壓極數：110 V 4P，電流：2.5 A)驅動，係為全電動化機具，並應用可程式邏輯控制器(Programmable Logic Controller, PLC)與人機介面調控馬達之正、反向旋轉與作業時間，控制介面如圖二所示，以 SCU 組合型控制器(SCU Assembly Type Controller)調整馬達之轉速。



圖二、馬達轉向與運轉時間調控介面

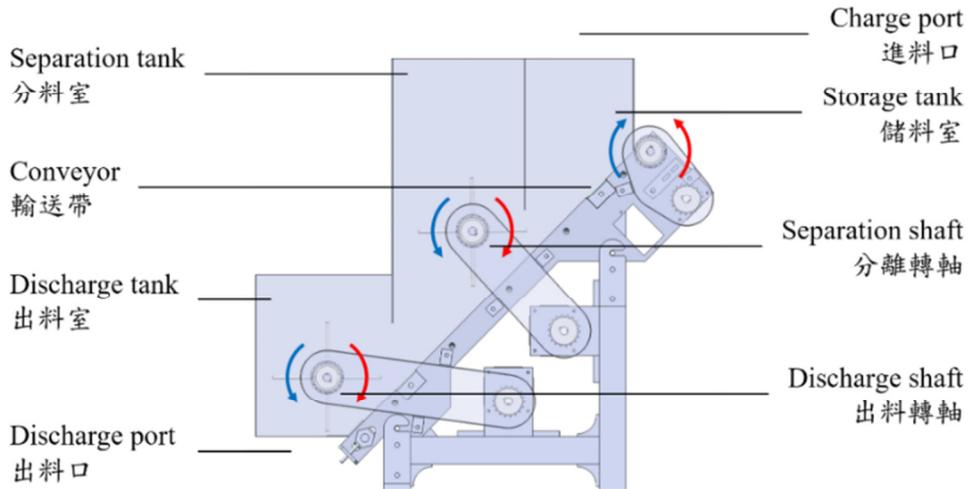
Fig. 2. Motor rotation direction and working time control interface

(二)最適進料裝置作業模式

水苔介質進料裝置之配置如圖三所示，係由輸送帶、分離轉軸及出料轉軸共 3 項組件所構成，各別以馬達驅動，每顆馬達皆可正(紅色箭頭方向)、反(藍色箭頭方向)向旋轉，經排列組合，共計有 8 種作業模式(Operation modes)，如表一所示。於本研究中，3 項組件之轉速分別設置固定為 48、48 及 24 rpm，裝置運轉時間定為 5 sec，進行 8 種模式之水苔進料作業，比較其最適作業模式。

(三)轉速與出料量之探討

應用田口法(Taguchi Methods)進行馬達轉速與出料量之試驗分析，所採用之直交表(Taguchi Orthogonal Array)為 $L_4(2^3)$ ，如表二所示，共計 4 組轉速組合配置，試驗參數有 3 項控制因子，分別為輸送帶、分離轉軸及出料轉軸，2 組轉速變動水準(Level 1 與 2)，分別設為 24 與 48 rpm，控制因子與變動水準之關係如表三所示。本研究將以最適作業模式進行介質進料，作業時間定為 5 sec，探討 3 項控制因子與出料量之關係，並尋求最適之轉速配置。



圖三、水苔介質進料裝置之配置圖

Fig. 3. Configuration diagram of moss feeding device

表一、水苔介質進料裝置之作業模式

Table 1. Operation modes of moss feeding device

Mode	Direction of rotation		
	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft
1	F	F	F
2	F	F	R
3	F	R	F
4	F	R	R
5	R	F	F
6	R	F	R
7	R	R	F
8	R	R	R

*F: Forward; R: Reverse

表二、 $L_4(2^3)$ 直交表Table 2. $L_4(2^3)$ Orthogonal array

Exp.	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft
1	Lv.1	Lv.1	Lv.1
2	Lv.1	Lv.2	Lv.2
3	Lv.2	Lv.1	Lv.2
4	Lv.2	Lv.2	Lv.1

*Lv.1: Level 1; Lv.2: Level 2

表三、控制因子與變動水準

Table 3. Control factors and levels

Level	Rotating speed (rpm)		
	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft
1	24	24	24
2	48	48	48

(四)出料量與作業時間

依據機械化作業參數，水苔含水率為 85%時，自 2.5”蘭苗裝填至 3.5”軟盆所使用之水苔量為 300 g，其中，為使 3.5”蘭苗達到上下皆緊實之裝盆效果，規劃先將 110 g 之水苔預先裝填至軟盆中，其餘之水苔量 190 g 則由人員手工填入包覆組內，因此，本研究之目標為應用機械輔助完成水苔介質進料，進料量設定為 190 g，並以最適作業模式與轉速配置進行，為取得相對應之作業時間，設計試驗共 5 組，參數為 1、2、3、4 及 5 sec，將結果應用迴歸分析(Regression analysis)找尋線性迴歸方程式與決定係數 R^2 (R squared)，以達到所要求之效果。

結果與討論

一、水苔介質進料裝置之設計

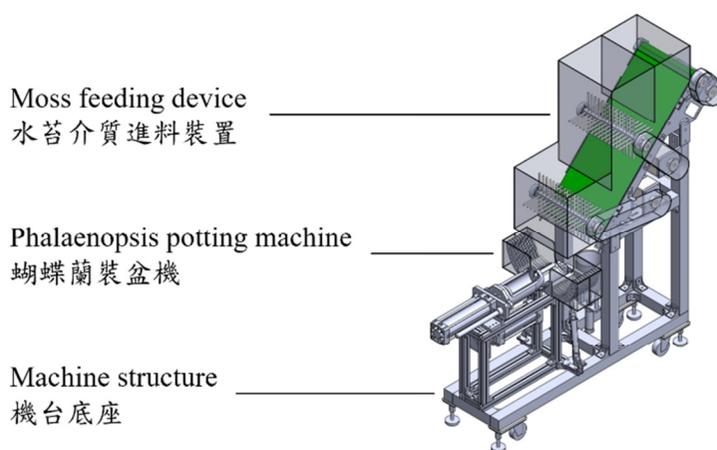
傳統人工換盆作業之步驟為：①將蝴蝶蘭苗自原盆器中取出，②更換或直接包裹一層新水苔，③將蘭苗與水苔一同擠壓裝填至新盆。應用本場所研製之蝴蝶蘭裝盆機輔助作業，並搭配所提出之機械化裝盆作業程序：(1)放盆預填，(2)杯座上翻，(3)填料放苗，(4)機械裝盆，(5)取出盆苗，(6)機具復位，可藉由機械取代人力完成擠壓裝盆，惟部分項目仍須由人員執行。欲進一步減少人員工作項目，設計研發水苔介質進料裝置，期藉由機械裝置替代人工，完成介質裝填作業。

設計開發之水苔介質進料裝置，以 1 組輸送帶與 2 組耙狀轉軸所構成，其中，輸送帶呈傾斜 45°，用於水苔介質之輸送；耙狀轉軸依其作用分別命名為分離轉軸與出料轉軸，其作業方式為輸送帶將水苔介質自儲料室輸送，再經分離轉軸將糾纏之水苔撥散，藉由旋轉撥料方式，使介質均勻鋪放，最後以出料轉軸將水苔自裝置內撥出。本研究之水苔介質進料裝置設計 3 項組件均具有獨立動力，能各別以不同之旋轉方向與速度進行作業，使裝置具有更多參數變化，並於桶身內裝設隔板，建立儲料室與分料室，隔板下緣與輸送帶相距約 90 mm，可有效限制輸出之水苔量。水苔介質進料裝置架設於蝴蝶蘭裝盆機上方，並將出料口正對於裝盆機包覆組，使撥出之水苔介質可直接落下填入裝盆機，達成介質裝填的目的，組合製成具水苔介質自動進料功能之蝴蝶蘭裝盆機組如圖四所示。

二、最適進料裝置作業模式之試驗結果

水苔介質進料裝置共以 3 顆馬達驅動，每顆馬達皆可正、反向旋轉，經排列組合共有 8 種模式；

試驗參數將輸送帶、分離轉軸及出料轉軸之轉速分別設置固定為 48、48 及 24 rpm、作業時間定為 5 sec，進行水苔介質進料，結果如表四所示，模式 1 與模式 2 進料，裝置可順利運作，出料量分別為 1,320.9 g 與 1,343.1 g；以模式 3 與模式 4 作業，會產生分離轉軸無法運轉以致裝置停擺之情形，故無出料量紀錄；模式 5 至模式 8 作業，裝置無法達到分離介質與均勻出料之功能，故無出料量之紀錄；各項結果討論如下。



圖四、具水苔介質自動進料功能之蝴蝶蘭裝盆機組
Fig. 4. Plant potting machine with moss feeding device

表四、8 種模式之作業情形與出料結果

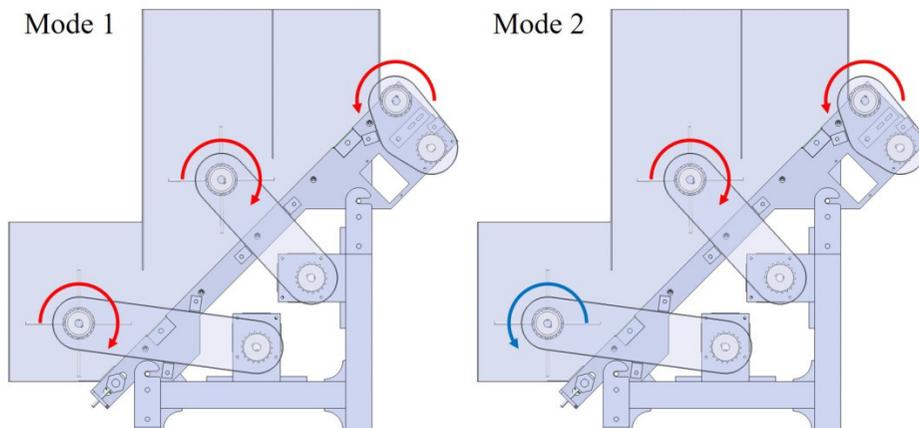
Table 4. Results of 8 modes of operation and output

Mode	Operation situation description	Output (g)
1	The device works well.	1,320.9
2		1,343.1
3	The separation shaft will get stuck in the moss, making the device inoperable.	-
4		-
5	The device can't achieve the functions of separating the moss and discharging moss evenly.	-
6		-
7		-
8		-

(一) 模式 1 與模式 2

模式 1 與模式 2 之出料量分別為 1,320.9 g 與 1,343.1 g，標準差為 52.8 g 與 102.7 g，作業情形如圖五所示，2 種模式之輸送帶與分離轉軸皆採用正轉，其差異在於模式 1 之出料轉軸為正轉，以推、撥之方式將水苔介質自裝置中撥出，達成進料目的；而模式 2 採用反轉，藉由出料轉軸之

耙狀結構將介質勾、撈起，待旋轉至出料口時，介質再以自由落體之方式掉落，達到進料效果，針對 2 種模式之出料量進行平均數差異 t 檢定，如表五所示，二者間之平均差異為 22.2 g，T 值為 -0.4，P 值為 $0.7 > 0.05$ ，結果顯示，雖模式 2 具有較高之標準差數值，但裝置之出料轉軸採正轉或反轉並無存在顯著差異，故後續試驗將不針對出料轉軸之轉向進行討論。



圖五、模式 1 與模式 2 之作業情形

Fig. 5. The operation situation of the Mode 1 and Mode 2

表五、平均數差異 t 檢定

Table 5. T-Test for difference between means

Mode	Output (g)	SD (g)	Mean Deviation (g)	T-value	P-value
1	1,320.9	52.8	22.2	-0.4	0.7
2	1,343.1	102.7			

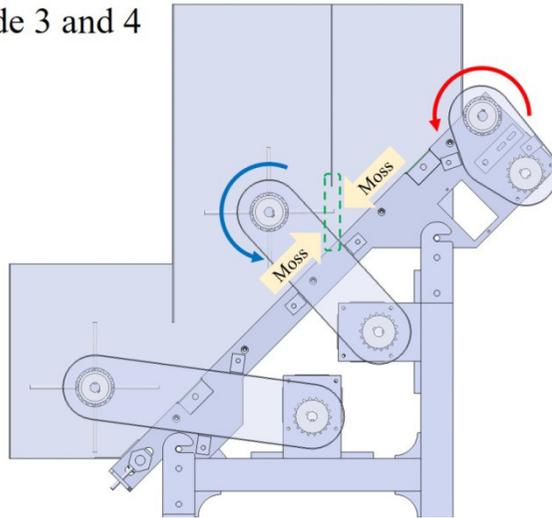
(二) 模式 3 與模式 4

模式 3 與模式 4 之作業情形如圖六所示，輸送帶採正轉作業，分離轉軸為反轉，此種作業模式會令儲料室與分料室間之介質同時受到 2 個方向的推力，且因隔板與輸送帶間之距離僅有約 90 mm，限縮了介質可翻攪之空間，使其愈發擠壓緊實，最終造成分離轉軸無法旋轉、裝置停擺，無法達成進料作業。

(三) 模式 5 至模式 8

模式 5 至模式 8 之作業情形如圖七所示，輸送帶為反向旋轉作業，於此種模式下，因輸送帶朝出料口之反向輸送，使水苔介質不斷在儲料室中翻攪，偶有介質於作業過程中自儲料室滑落，惟滑落量不均且為細碎狀，間接導致分離轉軸失去功能，令裝置無法有效且穩定地達到進料效果。

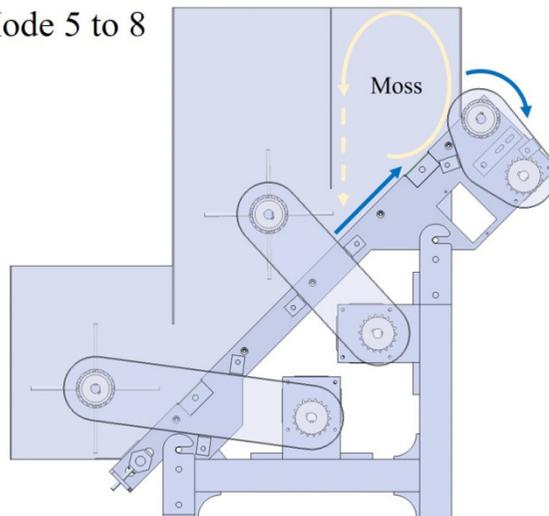
Mode 3 and 4



圖六、模式 3 與模式 4 之作業情形

Fig. 6. The operation situation of the Mode 3 and Mode 4

Mode 5 to 8



圖七、模式 5 至模式 8 之作業情形

Fig. 7. The operation situation of the Mode 5 to Mode 8

(四)最適作業模式

經上述說明與討論可知，以模式 1 與模式 2 作業較為適合，且 2 者之試驗結果並沒有顯著差異，顯示出料轉軸之轉向對於出料量較無影響；模式 3 至模式 8 之試驗中，分離轉軸與輸送帶採以反向旋轉，無法達到分離與進料效果，甚至可能令裝置停擺。後續試驗選擇以模式 1 為裝置作業模式。

三、轉速與出料量之探討結果

水苔介質進料裝置係以馬達驅動，並使用 SCU 組合型控制器調整轉速，為探討裝置轉速與出料量之關係，應用田口法進行試驗，藉少量試驗組數，獲得改善裝置之資訊，搭配之直交表為 $L_4(2^3)$ ，3 項控制因子分別為輸送帶、分離轉軸及出料轉軸，變動水準 Level 1 與 Level 2 設為 24 與 48 rpm，以代表裝置之低速與高速，運轉時間為 5 sec，試驗參數與結果如表六所示。

表六、田口試驗之參數與出料結果

Table 6. Test parameters and output of Taguchi methods

Exp.	Rotating speed (rpm)			Output (g)	SD (g)
	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft		
1	24	24	24	759.3	38.3
2	24	48	48	803.0	118.8
3	48	24	48	1,559.5	131.4
4	48	48	24	1,320.9	52.8

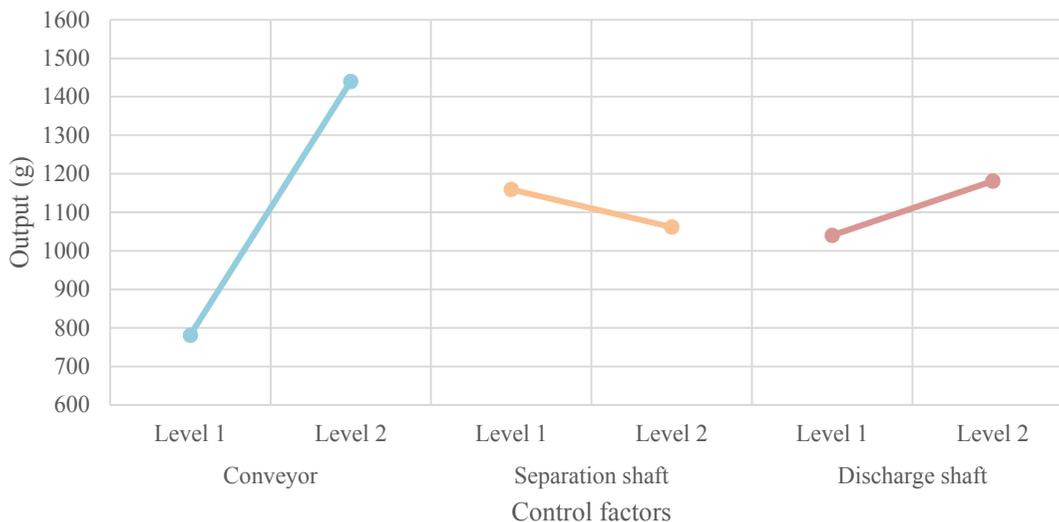
為探討 3 項控制因子之轉速與出料量之關係，可藉由田口試驗之結果，計算各因子對應各水準之出料量，並找出單一因子之差異量，分析其對出料量之影響程度。以本研究為例，輸送帶搭配變動水準 Level 1，計算方式為所有輸送帶以轉速 24 rpm 試驗之結果進行平均值計算，即 Exp.1 與 Exp.2 之出料量取平均，所得之數值為 781.2 g；輸送帶搭配變動水準 Level 2 之出料量為 Exp.3 與 Exp.4 之平均數值 1,440.2 g，二項數值之差距 659.0 g 即為差異量。

結果如表七所示，輸送帶、分離轉軸及出料轉軸之差異量分別為 659.0 g、97.4 g 及 141.1 g，顯示輸送帶之轉速對出料量具顯著影響，且由圖八可得知 2 者成正比關係，符合裝置設計以輸送帶為介質運送之主要動力源，轉速愈快則輸送量愈多，出料量愈大。藉由控制因子之轉速與出料量之關係，可於固定作業時間之情況下，以變化轉速配置之方式，達到調整出料量之效果。

表七、各控制因子與變動水準所對應之出料量

Table 7. The output corresponding to each control factors and levels

	Output (g)		
	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft
Level 1	781.2	1,159.4	1,040.1
Level 2	1,440.2	1,062.0	1,181.2
Difference	659.0	97.4	141.1



圖八、出料量之控制因子反應圖

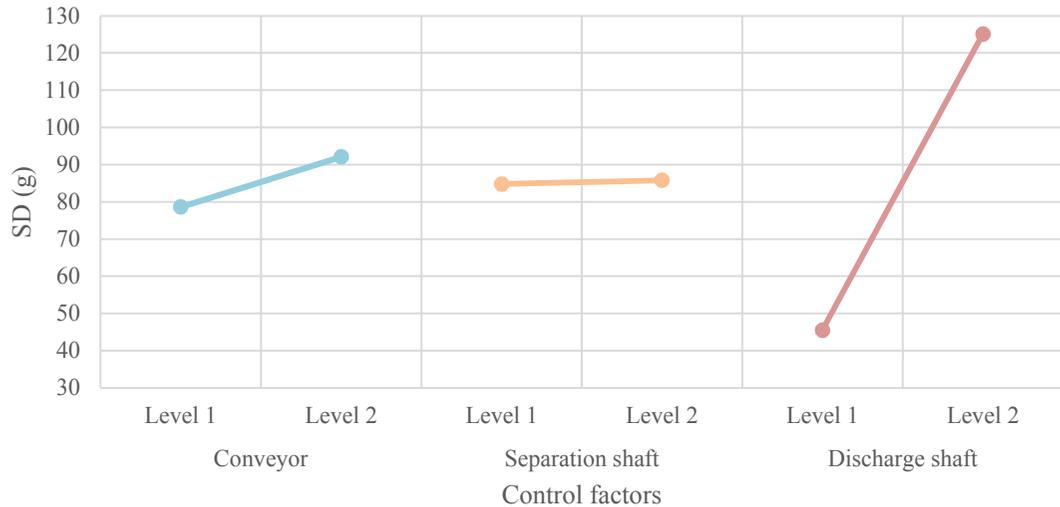
Fig. 8. Control factors response chart of output

除介質出料量外，出料穩定度亦為一項重要指標，對應參數為出料量之標準差。應用相同方法分析控制因子與標準差之關係，結果如表八與圖九所示，3 者之差異量分別為 13.5 g、1.0 g 及 79.6 g，出料轉軸之轉速對標準差最具影響力，並成正比關係，為使裝置具穩定之出料結果，可調降出料轉軸之轉速，減少出料標準差。

表八、各控制因子與變動水準所對應之出料量標準差

Table 8. The standard deviation corresponding to each control factors and levels

	SD (g)		
	Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft
Level 1	78.6	84.8	45.5
Level 2	92.1	85.8	125.1
Difference	13.5	1.0	79.6



圖九、出料量標準差之控制因子反應圖

Fig. 9. Control factors response chart of standard deviation

經上述試驗結果顯示，如需變化裝置出料量，可優先調整輸送帶之轉速；出料穩定度不佳，則可調降出料轉軸之轉速。為使出料量更接近目標之 190 g，參考圖八選擇各控制因子中具有較低出料量之變動水準做為裝置轉速，分別係輸送帶之 Level 1、分離轉軸之 Level 2 及出料轉軸之 Level 1，預期以此參數作業可得到最低之出料量。結果如表九所示，出料量為 780.4 g，標準差為 46.0 g，數值雖較田口試驗之 Exp.1 稍高，相比其他試驗組，仍具有較低之出料量與標準差，因此，後續將以此參數作為裝置作業之轉速。

表九、最低出料量之轉速配置

Table 9. The speed configuration of the lowest output

Rotating speed (rpm)			Output (g)	SD (g)
Conveyor	Separation shaft	Discharge shaft		
24	48	24	780.4	46.0

四、出料量與作業時間之試驗結果

依據機械化作業參數，本研究設定水苔介質進料裝置之出料量為 190 g，藉裝置作業模式與轉速之試驗結果可知，裝置之輸送帶、分離轉軸及進料轉軸皆採用正轉作業，且轉速分別設定為 24、48 及 24 rpm，作業時間 5 sec，其出料量為 780.4 g，為尋求裝置作業時間與出料量之關係，以上述試驗結果之模式與轉速，分別進行 1 至 5 sec 之進料作業，試驗結果如表十所示，並加入作業時間

0 sec、出料量 0 g 之數據計算決定係數 R^2 ，其結果如圖十所示， R^2 為 0.9859，而線性方程式如式 1 所示。

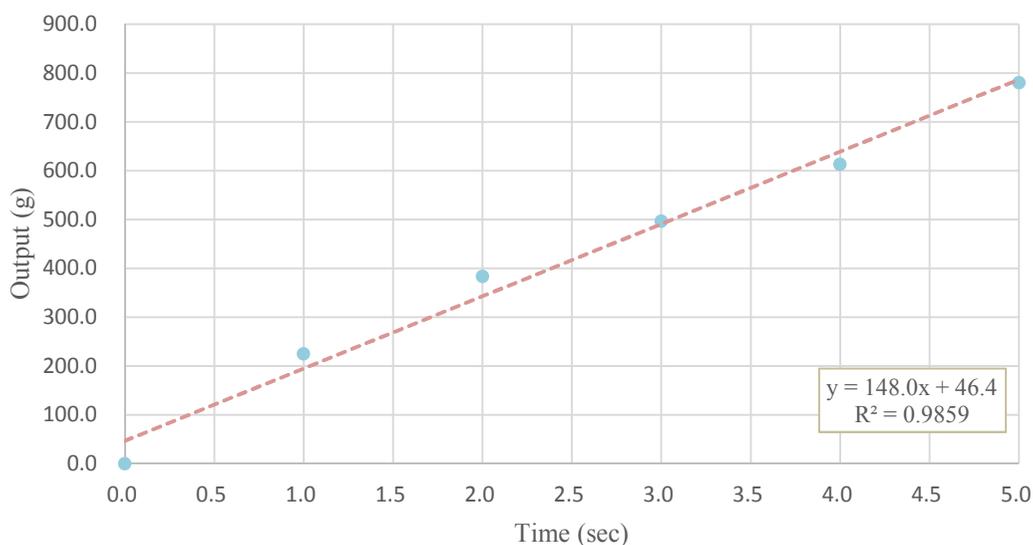
$$y = 148.0x + 46.4 \quad (\text{式 1})$$

為達到出料量 190 g 之效果，以式 1 之線性方程式計算，結果如表十一所示，作業時間為 1 sec，出料量約 194.4 g，然實際作業結果為 224.8 g，與試驗所設定之 190 g 相差 34.8g，誤差為 18.3%。

表十、作業時間與出料量之試驗結果

Table 10. Results of operating time and output

Time (sec)	Output (g)	SD (g)
0.0	0.0	-
1.0	224.8	84.5
2.0	383.6	94.0
3.0	496.6	110.5
4.0	613.4	94.7
5.0	780.4	46.0



圖十、裝置出料量之線性迴歸方程式與線性度

Fig. 10. Linear regression equation and linearity of output

表十一、線性方程式計算結果

Table 11. Results of linear equation calculation

Time (sec)	Set output (g)	Theoretical output (g)	Actual output (g)	Difference (g)	Percentage (%)
1.0	190	194.4	224.8	34.8	18.3

結論與建議

為持續提升蘭花產業之機械化程度，協助缺工之困境調適作為，本場設計研發產業可應用之省工作業機具，並以蝴蝶蘭裝盆機為設計發想與技術核心，研製水苔介質進料裝置，製作具自動進料功能之蝴蝶蘭裝盆機。本研究進行水苔介質進料裝置之參數試驗，為達出料量 190 g 之成效，依序尋找裝置最適作業模式、轉速配置及作業時間，經試驗結果顯示，最適之作業模式為輸送帶、分離轉軸及進料轉軸皆採用正轉作業；轉速部分，以輸送帶之轉速對出料量最具影響，而出料轉軸之轉速則對標準差影響較大；作業時間部分，裝置作業 1 sec，出料量為 224.8 g，與所設定之 190 g 差距 18.3%。

本研究之成果有助於機具出料調整與未來商品機開發，而經栽培者反應，可接受之誤差量約為 5-10%，因此，後續試驗將持續優化水苔介質進料裝置，可嘗試藉由調降作業轉速以達到縮減標準差之成效，並探討具自動進料功能之蝴蝶蘭裝盆機作業效率，期待未來將機具導入產業應用，實際比較傳統人工與機械輔助裝盆之蝴蝶蘭苗生長狀況。

誌 謝

本研究承蒙行政院農業委員會科技計畫-智慧農業領域項下補助經費，感謝農機研究室同仁茆聰銘、劉志聰、李安心、賴碧琴、張佳偉、徐適晴鼎力協助與配合，方得以順利完成，僅此一併誌謝。

參考文獻

1. 行政院農業委員會農業統計資料查詢網 上網日期：2022/9/15 網址：
<https://agrstat.coa.gov.tw/sdweb/public/trade/TradeCoa.aspx>
2. 徐淑菁、楊颺、張元聰、楊藹華 2014 蝴蝶蘭栽培介質內雜草種子之防治技術 農政與農情 262。
3. 徐淑菁、鄭安秀、楊藹華、楊颺 2014 蝴蝶蘭栽培介質內雜草種子之防治技術 臺南區農業改良場研究彙報 63: 50-58。
4. 翁壹姿、盧慧真 2005 台灣蝴蝶蘭附帶栽培介質獲准輸美 農政與農情 153。
5. 張金元、田雲生 2022 植物裝盆機 中華民國新型專利 M624081 號。

6. 張金元、李東霖、洪榆宸、田雲生 2022 蝴蝶蘭省工裝盆機構之設計開發 臺中區農業改良場研究彙報 154: 45-57。
7. 游富鈴 2004 水苔、椰纖混合介質及添加緩效性肥料對蝴蝶蘭生育之影響 國立臺灣大學園藝學研究所碩士論文。
8. 蔡淳瑩 1999 栽培介質及肥料對四季蘭假球莖增殖之影響 花蓮區農業改良場研究彙報 17: 65-71。
9. 蘇挺檳 2009 介質含水率、肥料濃度與栽培其對蝴蝶蘭兩階段接力栽培生長與開花之影響 國立嘉義大學農學院園藝學系碩士論文。

Design and Development of the Plant Potting Machine with Moss Feeding Device¹

Tung-Lin Li, Chin-Yuan Chang and Yu-Chen Hung²

ABSTRACT

This research designs and develops a plant potting mechanism with automatic moss feeding function, and apply the conveyor, shaft and motor to design the mechanism, to assist the operator in the moss feeding operation. The moss feeding device is composed of the conveyor, separation shaft, discharge shaft and electric control components, and powered by a motor, it is a fully electric device. According to the results, it is the best mode to use the positive rotation of the conveyor, separation shaft and discharge shaft. The motor speed of each component is tested by the Taguchi method, the results show that the output is significantly affected by the motor speed regulation of the conveyor, and the stability of the output is most affected by the rotation speed of the discharge shaft. When the speeds of the conveyor belt, separation shaft, and discharge shaft are set at 24, 48, and 24 rpm, the output of the linear solution is 194.4 g obtained in 1 sec of operation time, and the output of the actual machine operation is 224.8 g. The moss feeding device has various adjustment parameters, which can provide the growers to adjust the output of moss according to the planting needs, and then assist the operation to achieve labor-saving and mechanized development.

Keywords: Phalaenopsis, moss, feeding, potting, labor-saving machinery

¹ Contribution No. 1057 from Taichung DARES, COA.

² Research Assistant, Assistant Researcher and Project Assistant of Taichung DARES, COA.

