

果園鼓風式靜電噴霧車之研製

文/圖 林永順



圖1.鼓風式靜電噴霧車

番荔枝在臺東縣栽培面積達5,300公頃，每年7月起至隔年4月均為生產採收期，臺灣氣候高溫多濕，病蟲害容易發生，果農一般年施藥次數達18-20次，在病蟲害防治施藥上容易對生態環境產生影響。目前農民已逐漸利用自走式鼓風噴霧車進行病蟲害防治作業，而自走式鼓風噴霧車各廠牌安裝噴頭數不同，撒布藥量不一，果農不管發生之病蟲害在葉面或葉背，均採同一方式施藥，不但浪費農藥，更易造成環境污染。因此有必要建立經濟、有效的施藥基準，提供農民正確施藥參考，推行安全用藥技術。本研究利用作物帶正電，撒布藥液霧粒帶負電，可增加藥液在作物上附著量之原理，研製較少施藥量即有病蟲害防治效果之鼓風式

靜電噴霧車，對番荔枝進行施藥試驗，並與一般自走式鼓風噴霧車施藥比較，探討其可減少施藥量，建立番荔枝果園鼓風式靜電施藥管理技術模式。

機械主要構造

一、研製完成之果園鼓風式靜電噴霧車(圖1)主要由19馬力自走式鼓風噴霧車及安裝靜電產生裝置總成組成，研成之鼓風式靜電噴霧車主要機體規格性能如表1所示：

表1. 鼓風式靜電噴霧車主要規格性能

項 目	規 格 說 明
機體尺寸(長×寬×高)(公分)	276×120×164
引擎型式	19馬力柴油引擎
剎車裝置	機械內張式剎車
行進速度	前進6速、後退2速
噴霧機型式	1 1/4" 高壓動力噴霧機
噴頭孔徑×個數	1.0公厘×16
噴霧到達距離(公尺)	寬10高5
藥水箱容量(公升)	400
靜電裝置電壓(伏特)	8,000~10,000

二、鼓風式靜電噴霧車的特點是自走式鼓風噴霧車安裝靜電產生裝置而成，希望能發揮靜電施藥技術性能，提高果樹葉片背面附著量，減

少撒布藥液飄移現象，期以較少施藥量，達到良好病蟲害防治效果，靜電產生裝置迴路設計如圖2，靜電產生裝置零組件構造如圖3：

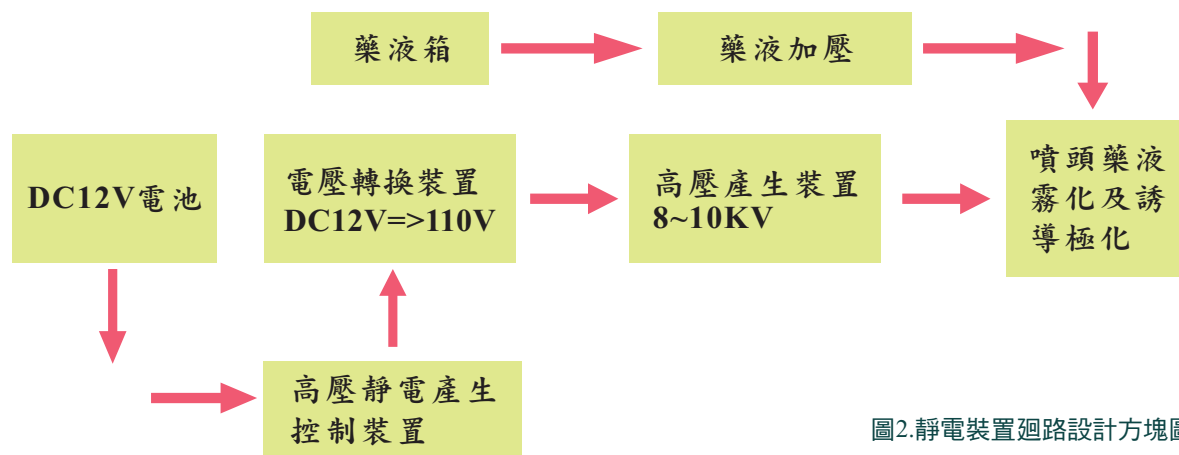


圖2.靜電裝置迴路設計方塊圖

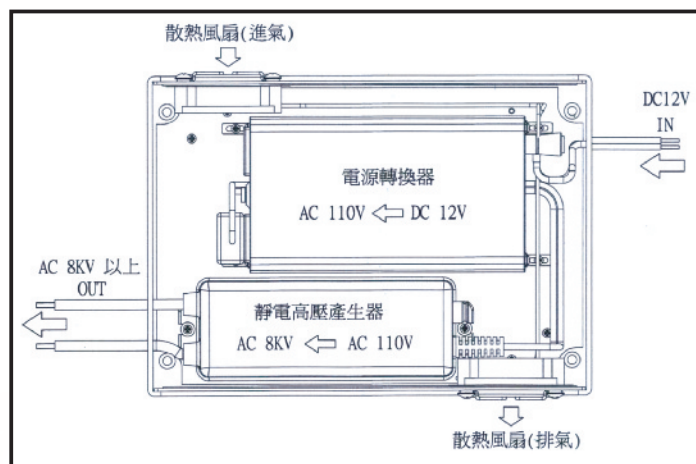


圖3.靜電裝置零組件圖

試驗結果

一、靜電裝置將蓄電池之12伏特直流電壓升壓為交流電壓10,000伏特的高壓電，若連續運轉，會導致靜電裝置溫度升高至55°C以上，會啟動斷

電保護電路，停止供電。

故在靜電裝置內加裝小型12伏特抽風扇及送風扇各一組散熱，測試靜電裝置連續運轉8小時，溫度在50°C左右，性能穩定，不會啟動斷電保護電路，能耐久持續穩定供應靜電，連續作業。

二、靜電裝置安裝在自走式鼓風噴霧車之鼓風噴霧部上成為鼓風式靜電噴霧車，利用示波器及高壓測試棒進行性能測試，結果顯示，在不噴霧狀態下，鼓風噴霧部前端之銅板電壓10,700伏特，後端之銅板電壓10,900伏特。

模擬鼓風式靜電噴霧車噴霧撒布狀態，鼓風式靜電噴霧車軸流式鼓風機不運轉，鼓風噴霧部前端之銅板電壓為8,900伏特，後端之銅板電壓為9,100伏特。鼓風式靜電噴霧車軸流式鼓風機運轉，鼓風噴霧部前端之銅板電壓為7,700伏特，後端之銅板電壓為7,900伏特。

三、由於鼓風式靜電噴車之靜電裝置電壓達10,000伏特，考慮操作狀態安全性，靜電裝置電壓迴路要產生高壓靜電，需由蓄電池經鎖頭啟動、切斷開關開啟、噴霧開關手把拉起，在噴霧作業狀態下產生，需三道開關全開，電壓迴路才會導電產生靜電(圖4)。鼓風噴霧部下端設計一鏈條接地線，隨時接地，當切斷電壓迴路任何一開關時，靜電在1秒內即消失，無法測出電壓，靜電消失，操作噴霧車人員只要不在噴霧狀態下觸摸導電銅片，即不會有觸電危險性，確保作業人員安全。

四、在七年生栽培行株距5公尺x4公尺番荔枝果園進行鼓風式靜電噴霧車之鼓風噴霧撒布試驗(圖5)，每公頃撒布量700公升，懸掛76x25mm水試紙(圖6)，測試番荔枝葉面及葉背撒布附著性能如表2及表3。

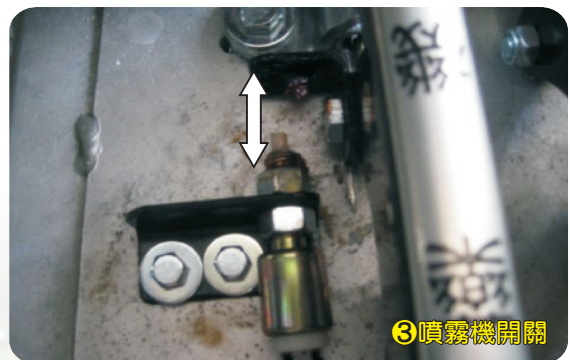


圖4. 靜電產生流程



圖5.鼓風式靜電噴霧車在番荔枝果園進行撒布附著量試驗情形



圖6.鼓風式靜電噴霧車進行撒布附著量試驗，試驗前在葉片兩面懸掛水試紙。

表2、撒布藥液霧粒附著在番荔枝葉面水試紙之附著狀況 (700l/ha)

方向	位 置						平均		
	下 段		中 段			上 段			
	1	2	3	1	2	3		1	2
東	9.0	8.3	7.3	8.0	8.7	8.0	6.3	6.7	7.8
西	8.7	8.3	8.0	7.7	8.0	7.3	6.7	7.0	7.7
南	8.7	8.3	8.0	8.0	8.0	7.3	6.7	6.7	7.7
北	8.0	8.0	8.7	7.3	8.0	8.0	6.7	7.0	7.7
平均 (1)	8.6	8.2	8.0	7.8	8.2	7.7	6.6	6.8	7.7
(2)	8.3			7.9			6.7		

(註) 1. 藥液附著指數(0-9)，在番荔枝病蟲害防治上葉片之附著指數一般葉面在7.0，葉背5.0以上是必要的。

2. 上列數值是3棵番荔枝果樹依上、中、下三層及東、西、南、北等四個方向，共懸掛96張水試紙之平均值。

表3、撒布藥液霧粒附著在番荔枝葉背水試紙之附著狀況 (700l/ha)

方向	位 置						平均		
	下 段		中 段			上 段			
	1	2	3	1	2	3		1	2
東	8.0	6.0	7.0	6.0	6.0	6.7	5.0	6.0	6.3
西	7.0	7.0	7.0	8.0	7.3	7.0	5.0	6.0	6.8
南	8.0	7.0	7.0	7.0	7.7	6.7	5.0	6.0	6.8
北	7.7	7.3	7.3	7.0	7.0	7.0	4.7	5.3	6.7
平均 (1)	7.7	7.0	7.0	7	7	6.8	4.9	5.8	6.6
(2)	7.2			6.9			5.4		

五、在7年生栽培行株距5×4公尺番荔枝果園進行自走式鼓風噴霧車之鼓風噴霧試驗，每公頃撒布量700公升，

測試番荔枝葉面及葉背撒布性能如表4及表5。

表4. 撒布藥液霧粒附著在番荔枝葉片正面水試紙之附著狀況 (700l/ha)

方向	位 置						平均		
	下 段			中 段					上 段
	1	2	3	1	2	3	1	2	
東	8.0	7.0	7.0	8.0	6.7	8.0	6.0	6.7	7.2
西	7.7	8.0	9.0	7.0	8.3	8.0	4.3	7.0	6.6
南	8.0	7.7	8.0	8.0	6.0	6.7	4.0	4.0	6.5
北	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	5.0	7.0	7.5
平均(1)	7.9	7.7	8.0	7.8	7.3	7.7	4.8	6.1	7.0
(2)	7.9			7.6			5.5		

- (註) 1. 藥液附著指數(0-9)，在番荔枝病蟲害防治上葉片之附著指數一般葉面在7.0，葉背5.0以上是必要的。
 2. 上列數值是3棵番荔枝果樹依上、中、下三層及東、西、南、北等四個方向，共懸掛96張水試紙之平均值。

表5. 撒布藥液霧粒附著在番荔枝葉背水試紙之附著狀況 (700l/ha)

方向	位 置						平均		
	下 段			中 段					上 段
	1	2	3	1	2	3	1	2	
東	7.0	7.0	7.0	6.0	7.0	6.3	4.0	4.0	6.0
西	7.7	8.0	7.3	6.0	6.3	6.0	4.7	5.0	6.4
南	7.3	7.0	6.0	6.3	6.3	6.0	3.0	4.0	5.7
北	7.0	6.7	7.0	6.0	6.7	6.0	4.0	5.0	6.1
平均(1)	7.3	7.3	6.8	6.1	6.6	6.1	3.9	4.5	6.1
(2)	7.1			6.3			4.2		

六、由表2及表3試驗結果顯示鼓風式靜電噴霧車噴霧撒布在番荔枝葉面附著量平均約為77%及葉背附著量平均約為66%。由表4及表5試驗結果

顯示自走式鼓風噴霧車噴霧撒布在番荔枝葉面附著量平均約為70%及葉背附著量平均約為61%。鼓風式靜電噴霧車與自走式鼓風噴霧車之



圖7.鼓風式靜電噴霧車撒布在番荔枝葉面附著情形

噴霧撒布附著性能在葉面(圖7)及葉背(圖8)兩者比較，皆可提高5%附著量，而鼓風式靜電噴霧車較無附著量低於50%的情形，鼓風式靜電噴霧車有較佳撒布附著性能，可確保病蟲害防治效果。



圖8.鼓風式靜電噴霧車撒布在番荔枝葉背附著情形

結語

研成鼓風式靜電噴霧車，其靜電裝置之電壓為10,000伏特，並在7年生番荔枝果園進行每公頃撒布量700公升的撒布附著性能試驗，鼓風式靜電噴霧車撒布霧粒細(圖9)，附著均勻，結果顯示，鼓風式靜電噴霧車及自走式鼓風噴霧車之噴霧撒布附著性能在葉面及葉背兩者比較，鼓風式靜電噴霧車皆可提高5%的附著量，而且較無附著量低於50%的情形，可預期對發生在葉片正或背面之病蟲害會有較佳防治效果。



圖9.鼓風式靜電噴霧車撒布霧粒細化