

果園管路自動化噴藥控制系統示範推廣

洪明治 樂家敏

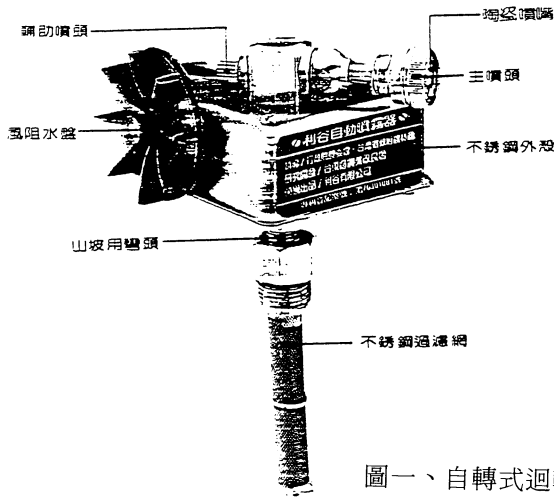
摘 要

台灣地處亞熱帶，高溫多溼，農作物病蟲害繁殖極快，防治工作成爲栽培農作物的重要作業，目前農村勞力不足，工資上揚，已使農藥撒佈作業成本大幅提高，臺灣的高接梨、芒果、蓮霧、葡萄與柑橘等水果於生長期間，皆需經噴灑農藥，以保持產品品質，若欲紓解噴藥人工不足，並預防農藥中毒事件發生，果樹管路自動化噴藥爲可行之途徑，本場研發完成之自轉式迴轉噴頭，噴藥量少、霧粒小、噴霧有效距離遠、覆蓋率良好且轉速穩定極適用於果園管路自動化噴藥作業，配合配管模式與控制系統之研發，即能使作業更簡化、更安全，施藥更合理，發揮病害防治效果。

本省土地面積有限，果農常利用坡地種植柑橘與梨等經濟果樹，而坡地因受地形地勢限制，其病蟲害防治都以人力爲主，加上目前農村人力老化與不足的現象日趨嚴重，坡地果園噴藥作業已面臨無工可僱的窘境，使用管路的自動化噴藥系統可解決這問題。管路自動化噴藥系統中大幅減少農民工作時數與工作負擔，並可改善作物品質，增加作物產量、減少農藥污染等，根據成本評估計算結果，裝設之管路自動化噴藥系統費用可在三至五年內回收，目前管路自動化噴藥設施推廣面積已達1800公頃以上，推廣面積全部集中於台灣西部主要果樹產區，而東部目前具經濟效益之果樹，高接梨及番荔枝也漸漸面臨人工噴藥無工可僱之窘境，果園管路自動化噴藥之利用可解決此困難。

一、前 言

台灣地處亞熱帶，高溫多濕，農作物病蟲害繁殖極快，防治工作成爲栽培農作物的重要作業，目前農村勞力不足，工資上揚，已使農藥撒佈作業成本大幅提高，臺灣的高接梨、芒果蓮霧、葡萄與柑橘等水果於生長期間，皆需經常噴灑農藥，以保持產品品質，若欲紓解噴藥人工不足，並預防農藥中毒事件發生，果樹管路自動化噴藥爲可行之途徑，本場研發完成之噴頭(圖一)，噴藥量少、霧粒小、噴霧有效距離遠、覆蓋率良好且轉速穩定，極適用於果園管路自動化噴藥作業，若有良好配管模式與控制系統，即能發揮病蟲害防治效果，本研究之目的在規畫及建立果園管路自動化噴藥系統，使作業更簡化、更安全，施藥量更合理，以解決果農施藥及環境污染等問題。

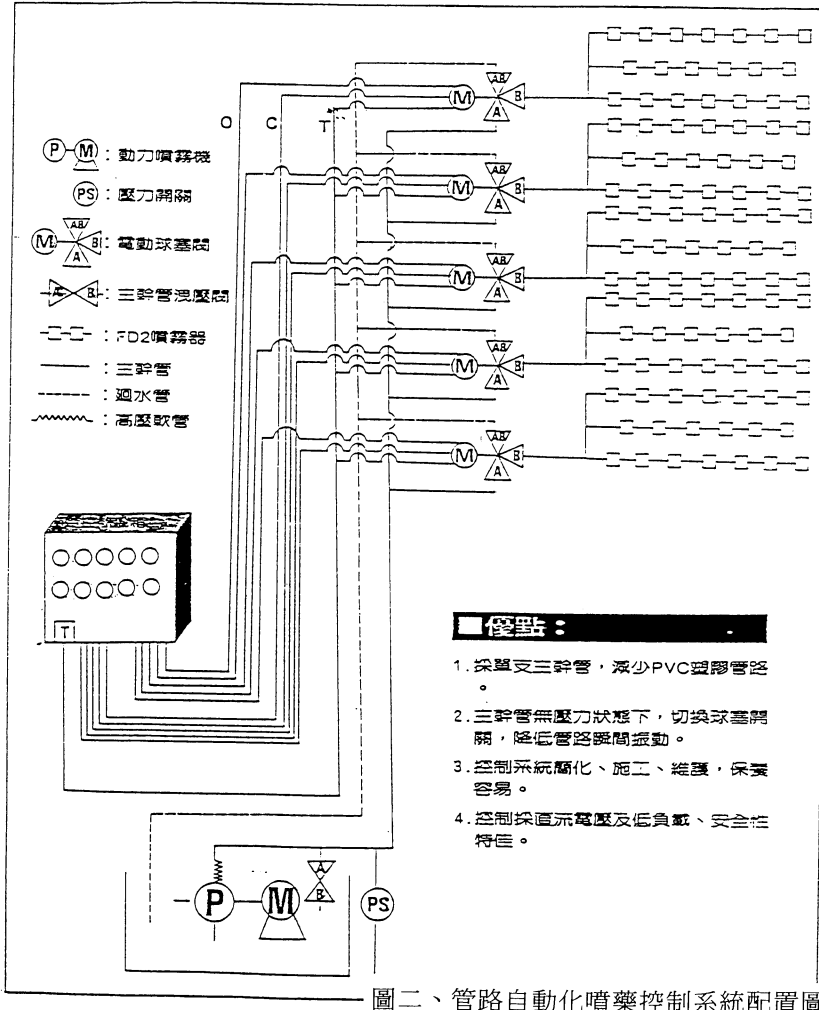


圖一、自轉式迴轉噴頭

重量	520 (G)
本體尺寸	長7.2×寬7.2 ×高8.2(cm)
斜坡調整	8° - 25°
噴射角度	主噴頭 - 30° ~ 120° 輔助噴頭 - 180°
散佈範圍	360°
使用壓力	20kg
噴霧量	5.5~10 L/分
噴霧直徑	8.5~10米
配管口徑	1/2吋
迴轉速度	20~25(秒/1迴轉)

二、管路自動化噴藥系統

主要設備包括主機系統，控制系統、管路系統，控制室等詳如(圖二)



圖二、管路自動化噴藥控制系統配置圖

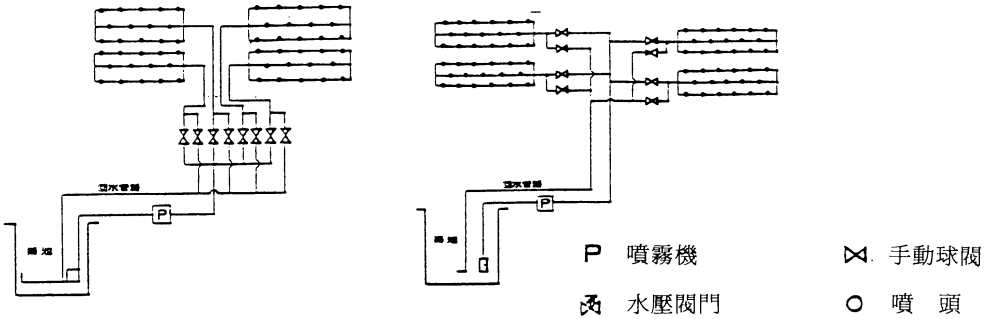
三、果園管路噴藥控制系統管路架設方式

分集中式、散佈式兩種(如圖三)。噴頭架設方式分平地、坡地、長桿及長短桿併用式(如圖四)。

配管說明

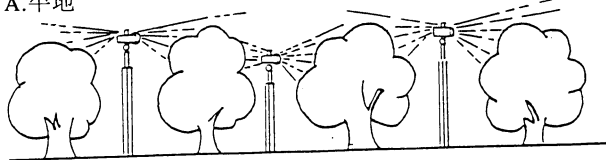
集中操作(手動)

散佈操作(自動)

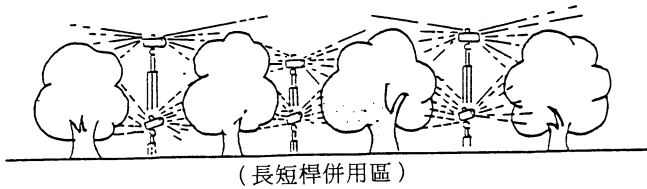
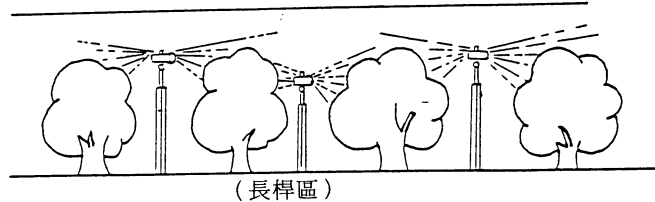
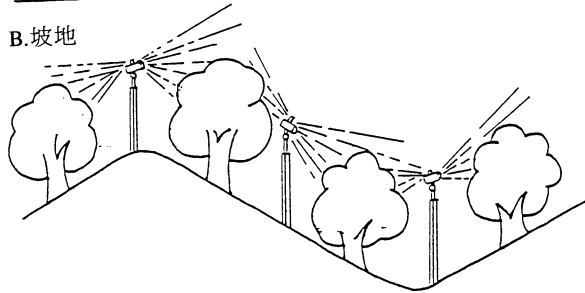


圖三、果園管路自動控制系統架設方式

A. 平地



B. 坡地



圖四、長桿及長短桿噴藥設施圖示

四、果園管路噴藥性能之測定

其測定項目計有使用壓力、藥液量、噴頭出水量、噴灑半徑、長桿及長短桿併用區葉表、葉背、果粒附著度測定等其測方法如下：

(一)壓力測定：

在每一測試區取下一只噴頭，裝上壓力錶並啓動高壓泵，以測定噴藥壓力。

(二)噴頭出水量測定：

利用自製之塑膠套袋，套住測定噴頭，經導管將水引入量筒啓動高壓泵一分鐘，以測定每支噴頭每分鐘出水量，以供單位面積噴藥量之參考。

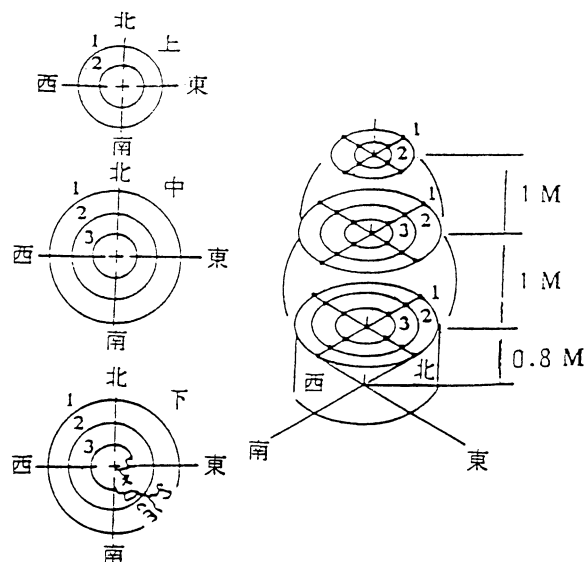
(三)噴灑半徑測定：

將噴頭固定於2公尺高之位置，並將培養皿依照噴頭噴霧方向每隔50公分擺一只，內置水試紙排成一直線，並啓動噴藥泵一分鐘，以測定噴灑半徑。

(四)葉表、葉背附著度測定：

將試水紙(76×26公厘)懸掛在柑桔樹之東、西、南、北、上、中、下等各方向之葉片(如圖五所示)，在自然風速1.0m/s以內的環境下，噴藥2~3分鐘(以每公頃4,000L為依據計算噴藥時間)，並測定各點之葉表、葉背附著度(依圖六附著度評價表標準表評定)。

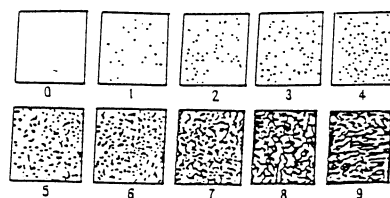
附著度評點標準參考日本大氏等於1966製作之高速噴霧機(Speed Spayer)標準表及共立用標準附著指數模式圖(1971)製作附著評點標準表如圖六，附著度評點標準表分成0~9共十個階段，依撒布藥液附著在水試紙上之狀態進行評價。



圖五、果樹冠內外懸掛水試紙分佈測定點

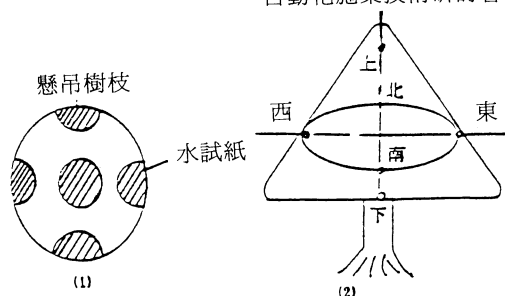


水試紙在柑桔葉片的懸掛方式



圖六、藥液附著度評價標準表

(五)果粒附著度測定其測定方法如圖七所示，利用乒乓球代替柑桔果實，在桌球之東、西、南、北、上、下等球面各貼上1cm²之水試紙，並於果樹之東、西、南、北、上、下等各方向各懸掛一只球噴藥2~3分鐘，然後檢視球面水試紙反應，依附著度評價表，評定其等級，填入果實附著度測定表中平均而得之。



註圖(1)每粒桌球貼上 1 cm^2 之水試紙六只。

圖(2)每顆柑桔樹懸掛六只乒乓球。依附著度評價表評定果粒附著度。

圖七、果粒附著度測定法

(六)從事管路自動化噴藥與人工噴藥性能調查結果如圖八。

圖八、坡地果園自動化噴藥與人工噴藥

公司名稱		管路自動化噴藥		人工高壓高路噴藥
每公頃架設支數		長桿 200支	長短桿 350支	
藥液附著度	葉表	89%	92%	90%
	葉背	51%	63%	70%
	果實	60%	70%	70%
使用壓力 Kg/cm^2		12~15		25
噴頭出水量 L/分		7.5		12
每公頃用藥量		4000 L		4000 L
每小區噴藥時間		2分40秒		
每公頃噴藥時間		30分		4天 \times 8=32小時
噴藥直徑		9 m		10 m
註：藥液附著度，葉表70%、葉背40%、果粒50%以上就能達到防治效果 由表得知管路自動噴藥設施其病蟲害效果與人工噴藥相同。				

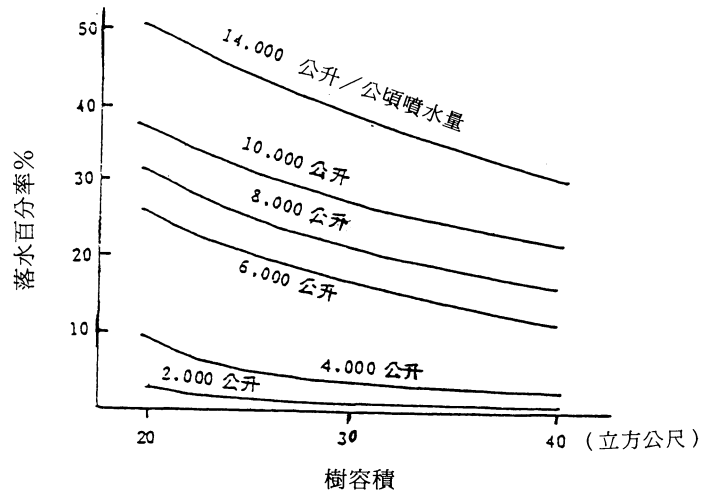
(七)果園管路自動噴藥應注意之事項

1. 經調查樹形與藥液附著程度有很大關係，管路噴藥密植果園及整枝不徹底的果樹，藥液附著程度很差，為提高藥液附著量，必需做適當的整枝工作，(如圖九)所示三種樹形附著狀況，樹冠外圍的藥液量沒有差別，但樹冠內部則以粗枝間拔樹型為較佳。



圖九、不同樹型

2. 噴藥量與不同樹容積之樹冠下落水百分率調查(如圖十所示)，在樹容積20至40立方公尺之樹冠下落水量，每公頃噴水量2,000公升時有1.0~2.5%，4,000公升時10%，但8,000~10,000公升時，樹容積20立方公尺之樹則有30%，30立方公尺之樹有20~25%，所以噴藥量應據果樹容積選擇適當藥量，以免造成噴藥過量。



圖十、噴藥量與不同樹容積之樹冠下落水百分率

3. 管路噴藥設施(長、短桿併用)經測試結果葉表可達98%葉背為65%，為增加葉背藥液附著量最好能多選擇具有浸透性及較穩定的農藥，則可提高到和人工噴藥略同之防治效果。
4. 管路噴藥時間以選擇無風的上午(以清晨)為最適當，黃昏時因葉面藥液不易乾燥，較易發生藥害。
5. 管路噴藥設施架設應以儘量避免發生噴藥死角外，果樹必須配合適當修剪，以粗枝間拔樹型，藥液附著較均勻。
6. 管路噴藥設施每公頃藥液使用量勿超過4,000公升以上，以免藥液使用過量落入土壤造成環境污染。

五、結 論

台灣土地面積有限，果農常利用坡地種植柑橘與梨等經濟果樹，而坡地因受地形地勢限制，其病蟲害防治都以人力為主，加上目前農村人力老化與不足的現象日趨嚴重，坡地果園噴藥作業已面臨無工可僱的窘境，使用管路的自動化噴藥系統可解決這問題。管路自動化噴藥系統中大幅減少農民工作時數與工作負擔，並可改善作物品質，增加作物產量、減少農藥污染等，根據成本評估計算結果，裝設之管路自動化噴藥系統費用可在三~五年內回收，目前管路自動化噴藥設施推廣面積已達1,600公頃以上，推廣面積全部集中於台灣西部主要果樹產區，而東部目前具經濟效益之果樹，高接梨番荔枝也漸漸面臨人工噴藥無工可僱之窘境，果園管路自動化噴藥之利用可解決此困難。



圖十一、番荔枝果園管路自動化噴藥情形

六、參考文獻

1. 黃陽仁 坡地果園管路噴藥設施之調查及設計研究（二） pp20～330
2. 曹以松 1980年9月農業工業研究中心研究報告 管路灌溉器材之製造檢定與推廣之研究
3. 太田敏夫 1984年中日農業工程及農業用水多目標利用技術研討會資料輯～有關噴灌多目標利用設施之研究
4. 農業機械圖說～營農機械編 農業教育研究會編 農業圖書株式會社 pp108～120
5. 西村功 農業噴口之特性 農業機械學會誌 Vol.123 No.4. pp164～170
6. 蔡雲鵬 柑桔園的自動噴藥設施 76-1-20 果農合作 471期
7. Carlton, J. B., 1985, Aerial Spray Deposit Analysis II : A Spray Displacement Index. 1985, Transactions of the ASAE 34(5) : 1985～1988
8. Miller, M. S., and D. B. Smith, 1992, A Review of Application Error for Sprayers. Transactions of the ASAE 35(3) : 787～791
9. Salyani, M., and J. D. Whitney, 1991, Effect of Oscillators on Deposition Characteristics of an Airblast Sprayer. Transactions of the ASAE 34(4) : 1618～1622
10. Salyani, M., and J.D. Whitney, 1990, Ground Speed Effect on Spray Deposition Inside Citrus Trees. Transactions of the ASAE 33(2) : 361～366