坡地果園病蟲害防治設施之新慧星—

管路自動化噴藥設施

⊙文／蔡致榮
⊙農機系助理研究員

本省地處亞熱帶，四季氣候溫和，雨水充沛，屬於高溫多濕之氣候，適於果樹生長與栽培，但也易於滋生病蟲害，其種類衆多而且繁殖快速，因此迅速有效之病蟲害防治乃爲果樹栽培管理作業重要之一環。但因防治次數頻繁，所費勞力、時間與金錢甚爲龐大，加之以目前農村現有勞力多流向都市，人工難求，噴藥工資倍增，故如欲減少果樹栽培之生產成本，研究改進果園之病蟲害防治作業實應爲有效之途徑。

本省多數之果樹種植於山坡地，故其病蟲害防治方式常因地形條件而異，在緩坡地及有平台階段或作業道之果園中，由於規劃良好適於自走式噴霧車進行噴藥作業，而於噴藥車無法作業之坡地果園，雖有採用人力或背負噴霧機具者，但一般多使用高壓動力噴霧機配合管路噴藥設施進行作業，其作業係以 PVC 硬管裝接塑膠軟管由人手持用噴桿進行噴藥，此種方式雖有精度高、藥劑用量節省之最大優點，但因未充分自動化，致無法提高工作效率，且手持噴桿進行噴藥，操作者長期曝露在有毒氣幂中，時有農藥中毒之勞動傷害事件發生，亟待研究改善以確保噴藥安全，再者此種噴藥方式對突發性之病蟲害無法迅速有效地加以克制，其防治時效性仍有待加強。因此，爲達成病蟲害防治之作業需求，並解決噴藥勞力缺乏、避免農藥中毒，以及提高工作效率與防治時效等問題，開發省工、高效率且安全性又高之自動噴藥機械提供使用，實爲目前農友最迫切之需要。

近幾年來，利谷有限公司在行政院農業委員會與台灣省政府農林廳輔導下，與台東區農業改良場合作開發成功管路自動化噴藥設施，於最近經新型農機性能測定結果，該系統之作業功能符合暫訂標準，茲略述其系統組成與作業性能提供參考。

利谷牌液壓手動式管路自動化噴藥設施之主要組成可分噴藥管路與迴路切換控制管路二部份。噴藥管路部份包括藥池、原動機、高壓泵（動力噴霧機）、主幹管、液壓閥門、次幹管、支幹管、噴霧器及迴水管等。而迴路切換之控制管路部份則包括水池、動力控制機、控制盤（14組三通球塞閥）、控制管及液壓控制止回管等。此兩部份管路互相獨立，亦即藥水與控制水互不相混，但控制水卻可經由管路之作動而控制藥水流向某一迴路。茲以附圖一之管路配置示意圖說

明整個系統之作動原理：

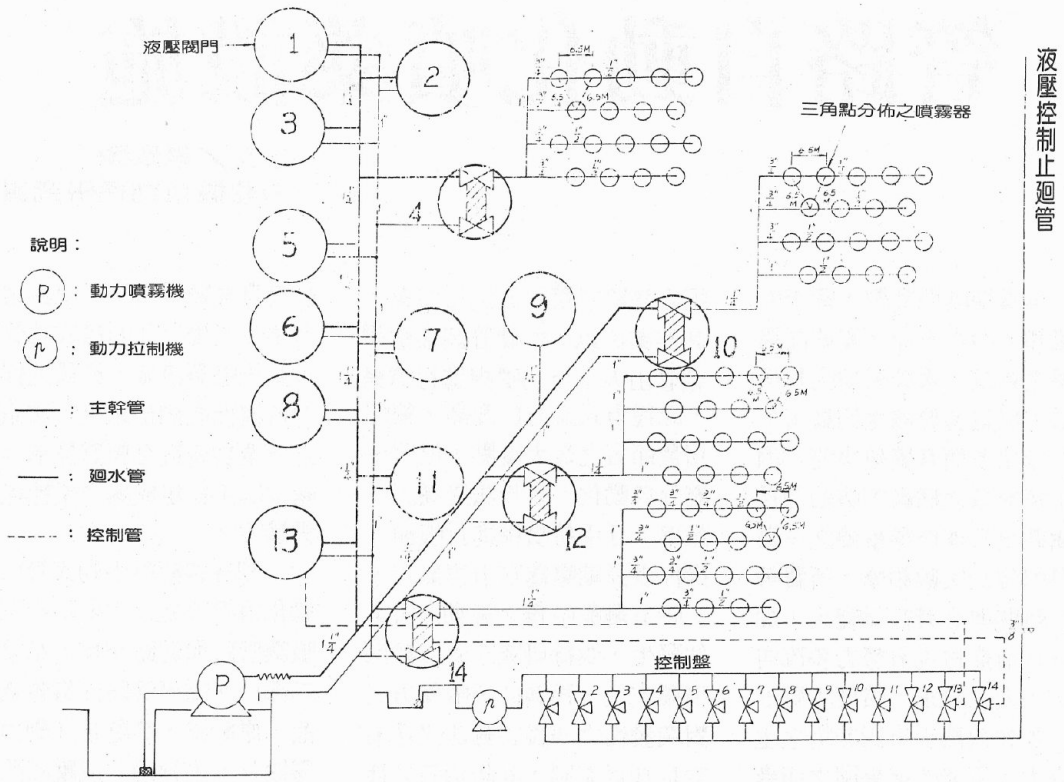


圖1.利谷牌液壓手動式管路自動化噴藥設施配置示意圖

以原動機（引擎）驅動高壓泵，使藥水充滿主幹管後，經由某一迴路之液壓閥門、次幹管、支幹管至噴霧器於15kg/cm²之壓力下進行噴霧作業。而迴路之選擇爲經由選擇控制盤中某一迴路之三通球塞閥，將之打開或關閉以使該迴路之液壓閥門同時作動，進而控制該迴路之噴藥或回水，回水時液壓閥門關閉，使次幹管、支幹管與噴霧器中之藥水經由回水管返回藥池中，另外必須強調者乃此系統每次作業時只有一個迴路可噴藥，待某一個迴路完成後再輪換另一個迴路。

另以附圖二之噴霧器示意圖說明利谷牌LC-S01型噴霧器之作動原理如下：

當水由入水端進入時，經由過濾網濾去雜質後，再由活動彎頭進入噴霧器軸心，至軸座處噴霧水分成兩股水流，(1)經由主噴頭噴出產生噴霧功

能，(2)經由輔助噴頭噴達阻風水盤上，使水盤產生高速旋轉。阻風水盤則帶動渦桿，經由減速齒輪組減速後傳動至主軸齒輪上，但主軸齒輪係固定於活動彎頭上不能動作，於是藉反作用力，使連爲一體之外殼與軸座產生旋轉，而固定於其上之主噴頭自然也作360°旋轉並同時施行噴霧作業。

至於利谷牌液壓手動式管路自動化噴藥設施之性能測定結果與暫訂標準之比較如下：

項目＼比較項	暫訂標準	測定結果
噴頭作業壓力	15kg/cm²±10%	15kg/cm²±3%
有效噴灑半徑	4.0公尺以上	6.0公尺
葉表藥液附著度	平均達90%以上	平均99%
葉背藥液附著度	平均達40%以上	平均62%
管路藥液殘留量	不得超過管路容量之10%	管路容量之7.4%
連續作業	不得有異常之故障與磨損	無異常之故障與磨損

了解管路自動化噴藥設施之系統組成與作業性能之後，在此探究該系統噴藥作業之優缺點以供指導農民選用之參考。

主要優點：

1.此種噴藥作業有利於果園之栽培管理，也是達到噴藥作業高度機械化、自動化之途徑。

2.本固定式噴藥系統適用於坡度較大或果樹密植，而自走式噴霧車難於進入之果園。

3.以固定管路輸送藥液進行噴藥，對地形之適應性強，且可避免人體因接觸藥液所發生之中毒事件，進而確保噴藥安全。

4.配合管路之精心設計與噴藥時間之控制，可得全面且均勻之噴藥效果。

5.噴藥作業需時甚短，除可節省用藥量外更可提高工作效率。

6.噴藥迴路之切換係屬液壓手動控制，可簡化管路組成並增強噴藥時效。

7.可根據病蟲害發生情況適時噴藥，其防治時效性佳且能確保防治品質。

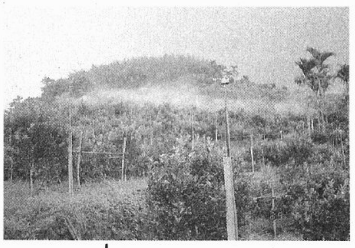
8.此種設施有利於實現果園其他作業（例如，噴水灌溉、噴灑肥料、防霜凍、降高溫以及於果樹休眠期噴除草劑等）之機械化，可擴大設施之使用範圍與頻率，因之降低系統設施之投資成本與維護費用。

主要缺點：

1.固定式之系統設施只能於安裝之地區內使用，其投資成本高且僅適用於栽植多年不變、管理項目較少之高經濟果園。

2.受風之影響大，應愼選作業時機。

3.此種噴藥技術之優越性唯有各種裝備於正確管理使用下才能充分發揮，因此各種果樹最佳噴藥效果之時機、用藥量、施藥頻率等均有待進一步研究加以確定，進而制定出最佳之噴藥計劃。



管路自動化噴藥設施噴藥作業之情形

圖2.利谷牌LC-SO1型噴頭示意圖

