

易成功結莢，即使順利結莢，種子數量稀少(圖7)，且雜交後代花徑常無顯著改變等問題；4. 部分原生種如長吻蝴蝶蘭的馴化與栽培較困難且不易取得等問題。因此，藍紫色蝴蝶蘭育種仍有發展空間與潛力，下一期我們將介紹克服藍紫色蝴蝶蘭育種的方法與創新染色技術，改善藍紫色蝴蝶蘭育種的成功率，加速商品化的進程。

未完待續



圖6. 藍紫色蝴蝶蘭雜交後代，常見花徑略小，花朵數少等問題。



圖7. 藍紫色蝴蝶蘭與大花雜交，果莢發育容易失敗。

文心蘭 自動化水養液噴灌系統介紹

文·圖/翁一司

前言

農村人口老化、外流與少子化的影響，致使從事農業人力大幅短缺，嚴重影響農業的生產。而自動化設備可減少勞動力需求，從而節省時間與人力成本並提高作業效率。自動化設備可依據設定的條件進行控制，以確保作物在最佳條件下生長，從而增加產量，例如溫室自動控制系統可以調節光照、溫度和濕度，使作物生長條件維持穩定，確保產品品質的一致性，並提高作物生產效率。

在花卉栽培管理中，灌溉與肥培管理為生產作業中重要的一環，灌溉是否充足均勻，肥培是否合理適當，直接影響作物的生長與品質。本文將以文心蘭切花生產為例，介紹結合灌溉與肥培管理的自動化水養液噴灌系統，提供給有意建置自動化生產的農民參考應用。

文心蘭生產常見的自動化設備

文心蘭切花栽培場常見的自動化設備有自動化灌溉設備(圖1)、自動化噴霧設備(圖2)及光控或時控遮光網(俗稱二層網)。自動化灌溉通常使用定時器設定固定時間啟動馬達，馬達運轉後灌溉水經過管路輸送到噴頭後進行噴灌，待設定時間到達後停止馬達即完成自動化噴灌作業。

而自動化噴霧設備通常用於液肥或病蟲害防治藥劑的施用，以液肥的施用為例，通常以人力進行配製，將肥料依稀釋比例先秤重後，放入噴霧設備的混合水槽中加水攪拌溶解，之後再啟動高壓噴霧機將液肥透過管路輸送至噴霧頭進行噴施。當栽培面積較大時，單一顆灌溉馬達或高壓噴霧機無法同時供應所有的噴頭，此時就需要依灌溉馬達或高壓噴霧機的出水量與揚程進行分區迴路灌溉或噴霧。

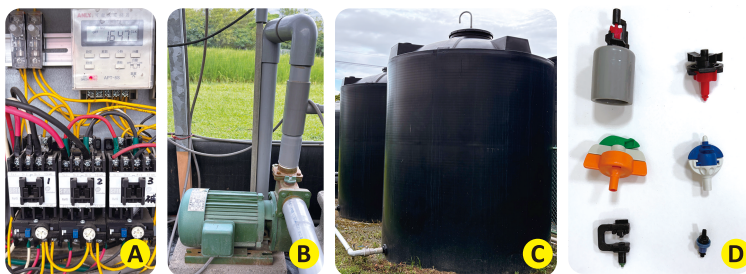


圖1. 自動化灌溉設備(A)定時控制器(B)灌溉馬達(C)貯水塔(D)噴頭

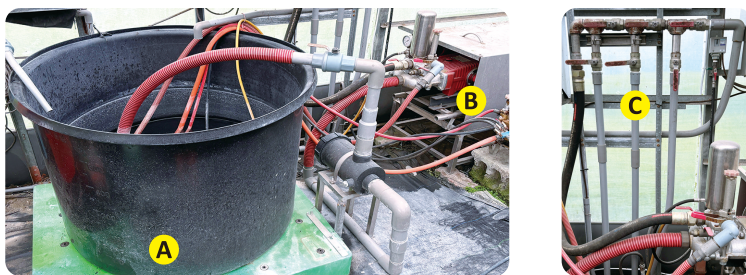


圖2. 自動化噴霧設備(A)混合水槽(B)高壓噴霧機(C)手動切換迴路閥門

自動化水養液噴灌系統設計

通常灌溉系統與液肥噴霧系統為分開獨立運作，如果能將灌溉與液肥施用結合，除了可節省管理時間與人力成本，也可減少設備建置成本支出，下面就介紹2種自動化水養液噴灌系統設計方式。

(一)使用定比稀釋器進行液肥的配製，整套系統如圖3所示，來源水經過馬達輸送通過碟片過濾器以濾除水中顆粒較大的雜質，如果要進行灌溉則打開給水電磁閥，此時來源水注入混合水槽，待注水達到所需水量時停止供水馬達並關閉給水電磁閥，然後依設定灌溉的時間啟動灌溉馬達及分區電磁閥進行灌溉。如果要進行液肥配製則打開注肥電磁閥並起動供水

馬達與攪拌機，此時來源水會流過定比稀釋器，定比稀釋器會依設定稀釋的比例吸取濃縮液肥 (A劑與B劑) 進行稀釋並注入混合水槽，攪拌機進行攪拌混合，待注入的稀釋液肥達到所需水量時停止供水馬達，並關閉注肥電磁閥及攪拌機，然後再依設定噴灌的時間啟動灌溉馬達及分區電磁閥進行液肥噴灌。

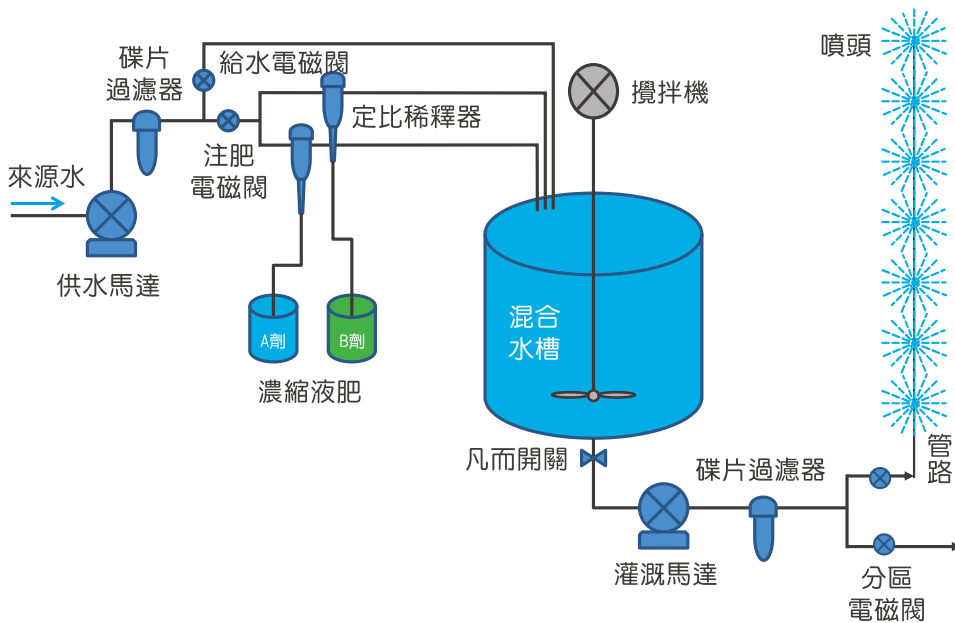


圖3. 使用定比稀釋器進行液肥配製的自動化水養液噴灌系統設計

(二) 使用加藥機搭配電導度 (EC) 及酸鹼度 (pH) 感測器進行液肥的配製，整套系統如圖4所示，來源水經過供水馬達輸送通過碟片過濾器以濾除水中顆粒較大的雜質，如果要進行灌溉則將來源水注入混合水槽，待注水達到所需水量時停止供水馬達，再依設定灌溉的時間啟動灌溉馬達及分區電磁閥進行灌溉。如果要進行液肥配製則起動供水馬達，一樣將來源水注入混合水槽，待達到所需水量時停止供水馬達，之後啟動加藥機與攪拌機開始進行液肥配製，此時加藥機開始分別注入濃縮液肥 (A劑與B劑) 及酸劑，攪拌機進行攪拌混合，當 EC 值達到設定值時停止 A 劑與 B 劑的加藥機，當 pH 值達到設定值時停止酸劑的加藥機，待 EC 值與 pH 值全部調整完成後關閉所有的加藥機與攪拌機，然後再依設定噴灌的時間啟動灌溉馬達及分區電磁閥進行液肥噴灌。

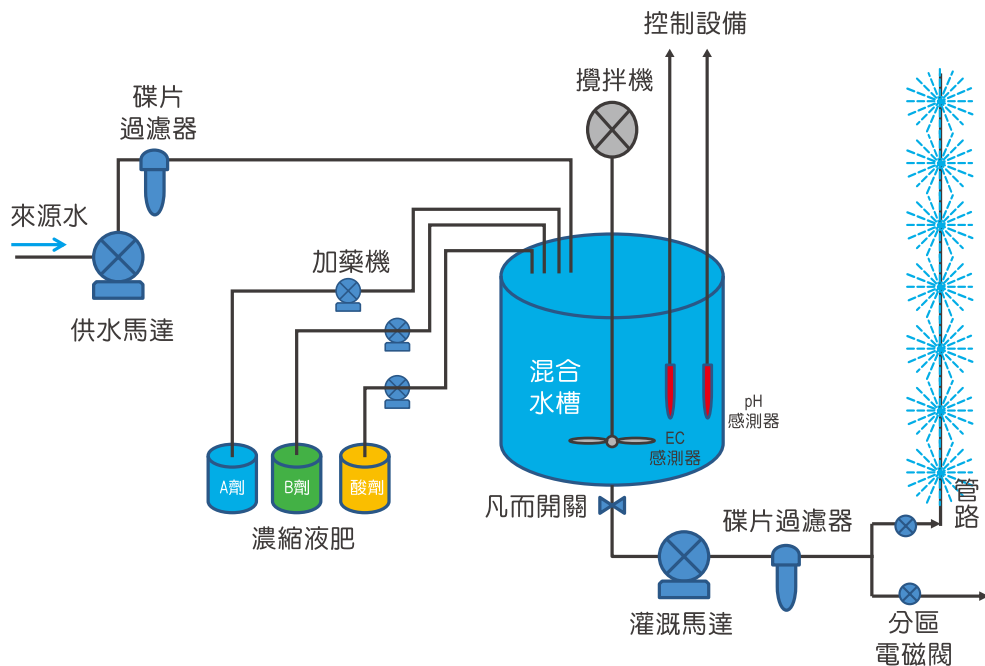


圖4. 使用加藥機進行液肥配製的自動化水養液噴灌系統設計

為了開發省工、省力的智慧生產管理設備，本場建置的智慧雲端自動化水養液噴灌系統（圖5A），藉由人機介面程式控制器進行自動化液肥配製與灌溉，並整合了栽培環境的溫度、濕度、光照、土壤濕度、土壤電導度、水質酸鹼度、水質電導度等感測器，將收集的資訊上傳至雲端，可於遠端監控現場狀況，進行文心蘭智慧化生產管理（圖5B）。



圖5. 自動化水養液噴灌系統(A)應用於文心蘭智慧化生產管理(B)

設置自動化水養液噴灌系統需要考慮的事項

自動化水養液噴灌系統結合了自動化控制、感測、灌溉、液肥配製與管路噴灌系統，因此在投入前應考慮場域現場狀況及成本需求再進行設置。

1. 選擇適合的噴頭，可選用小流量、噴布水珠粒徑小的噴頭，並根據灌溉馬達的流量與揚程進行分區迴路控制，每迴路安裝適當的噴頭數量，使水壓能控制在噴頭適合噴布壓力範圍；噴頭安裝數量與位置應使其噴灑範圍能完全涵蓋到所有的植栽，如此才能使噴灌系統發揮效能。
2. 混合水槽的容量最好能達到全區每次噴灌所需水量，否則就需要進行分區灌溉與補水。
3. 濃縮液肥與酸劑的配製：因液肥配製使用液態方式進行稀釋或注入，所以需了解如何配製濃縮液肥與酸劑，並適時補充。
4. 平時需注意設備運轉狀況，巡查噴頭噴灑是否正常，如有阻塞或噴灑不均勻情形則需進行清洗或更換，並定期清洗過濾器。
5. 如果使用EC或pH感測器，需定期校正，並注意感測器運作是否正常，如有異常狀況需排除，感測器如果損壞則需更換。

自動化水養液噴灌系統設置完成後，設備會依設定的時間與條件自動進行噴灌或液肥的配製與噴灑，無需人員到場控制，因此可減少人力灌溉與施肥的時間及人為控制的不穩定性；如果串接物聯網技術，更可進行遠端監控，真正達到智慧化生產管理。

結語

現今，農業生產面臨著人力短缺與勞動成本不斷增加的挑戰，為了應對這些挑戰，自動化與智慧化生產管理已成為農業轉型的重要趨勢。此外，物聯網技術的應用給農業生產帶來更多的便利，透過各種感測設備，我們能更輕鬆的收集環境、土壤和作物狀態等數據，透過這些資料與數據分析結果，讓我們能夠更有效的進行生產管理決策。未來，期待有更多的農友導入自動化與智慧化生產技術，提高作業效率並減少勞動力需求，生產穩定優質，符合消費者需求的農產品。