

物聯網設備



在花卉栽培上的應用

文·圖/翁一司

前言

隨著感測元件、硬體與通訊技術的發展，物聯網 (Internet of Things, 簡稱IoT) 設備應用在日常生活中日益普及，從個人可穿戴裝置，家庭智慧家電，工業上智慧製造，商業上智慧零售/物流，智慧醫療與保健，乃至城市的交通管理、安全監控、智慧照明、智慧電網與水資源管理等，均可看到物聯網設備的實際應用案例，其應用領域相當廣泛(圖1)。



圖1. 物聯網應用領域示意圖

物聯網在農業中的應用最常見的就是收集環境資訊，即運用各類感測器、無線射頻辨識 (Radio-frequency identification, 簡稱RFID) 或影像擷取等設備，廣泛且持續的收集現場資訊，再將收集的資訊進行分析與運用，以達到智慧化生產與管理的目的。本文將介紹常見的農業物聯網設備及其在花卉栽培上的應用，讓農民了解物聯網設備如何幫助農民更精準、更有效率的從事生產，以提升產業競爭力。

常見的農業物聯網設備

溫度、濕度、光度及土壤環境傳感器是最常見的物聯網設備(圖2)，可以協助我們收集栽培環境的溫、濕、光度及土壤狀態資訊，不同廠商使用的感測元件略有差異，主要是在精確度與耐用度上有些區別。在數據傳輸上則依使用的通訊技術



A 中華電信的NB-IoT環境傳感器



B 慶奇科技公司的WiFi環境傳感器



C 安吉氣象決策公司的農園天眼站

圖2. 農業上常見的物聯網設備

而有不同，常見的通訊方式如WiFi、NB-IoT、3G、4G、5G或有線網路等，其他還有藍芽、LoRa、Zigbee等，主要的差別在於傳輸距離、設備的耗能與價格。

以中華電信的NB-IoT環境傳感器(圖2A)為例，有環境溫濕度傳感器、光輻射傳感器及土壤(包括溫度、濕度及電導度)傳感器等，內建鋰電池，使用NB-IoT通訊方式，所以可於沒有市電供應及WiFi網路區域的田間使用。設備裝設於田間後，會將資料傳輸至中華電信智慧農業管理系統，可使用手機或電腦連上系統平台查看即時環境資料及歷史數據(圖3)，以了解作物栽培環境資訊，供我們分析判斷後進行栽培管理因應措施。

慶奇科技公司的環境傳感器(圖2B)或灌溉控制器使用WiFi通訊方式，適合於有穩定電源供應且有無線(WiFi)網路的栽培田區及溫網室使用。資料傳輸至樂農智慧農業平台，可以使用手機或電腦連上系統平台查看即時環境資料及歷史數據，並可對控制設備直接進行手動控制或透過自訂程式進行智慧化控制(圖4)，例如週期性的灌溉控制、利用溫度或濕度進行設備控制、利用土壤濕度判斷進行灌溉控制或應用光積值進行補光等等，可依不同作物及栽培作業習慣，自行撰寫程式進行控制，控制應用多元。

安吉氣象決策公司的物聯網設備(圖2C)，可依需求採用NB-IoT或4G通信方式，並可搭配不同的感測器(例如空氣溫、濕度、光照、土壤、雨量、風速、風向、攝像頭等)進行環境資訊收集；可選用電池搭配太陽能板或市電供電方式，較不受電源及網路限制。資料傳輸至天氣探長平台，可以使用手機或電腦連上系統平台查看農地即時影像、環境資料及歷史數據，並提供作物長勢預測及農地氣象預警功能(圖5)。由於各家廠商的物聯網設備種類繁多且系統平台功能各有特色，此文不一一列舉。

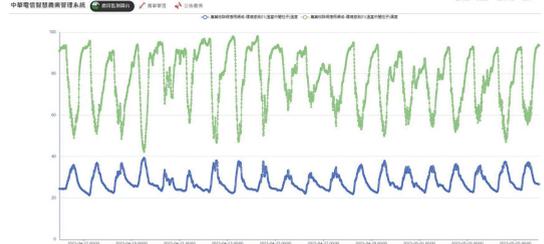


圖3. 中華電信智慧農業管理系統平台查詢作物栽培環境歷史數據

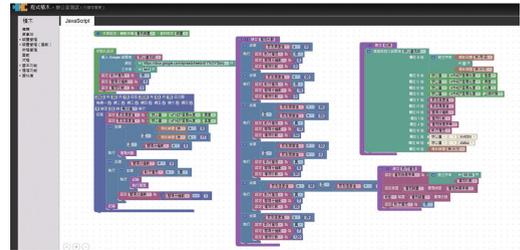


圖4. 慶奇科技樂農智慧農業平台可使用自訂程式進行智慧化控制

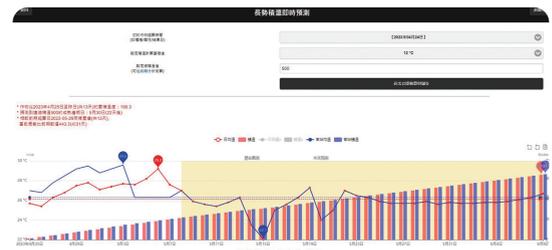


圖5. 安吉氣象決策公司天氣探長平台提供的作物長勢積溫即時預測功能

物聯網設備在花卉栽培上的應用案例

農業物聯網典型的應用如作物生長環境監測、節水灌溉、禽畜飼養監測(體溫、攝食量、疾病等)、水產養殖環境監測、作物生長與病蟲害監測、智能農機、農產品質量安全與溯源等，應用案例頗多。

在花卉栽培上的應用除先前提到的栽培環境監測與資料收集外，利用收集的環境資訊(溫度、濕度、土壤濕度)，經常使用在控制栽培管理設備的應用上。例如

1. 使用溫度傳感器連動控制器控制溫室的風扇與水牆馬達來進行控溫(圖6)；2. 串接溫濕度傳感器與灌溉控制器來控制灌溉或噴霧機馬達進行降溫或加濕(圖7)；3. 智慧化雲端自動控制肥灌系統(圖8A)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，所收集的資訊上傳至雲端，並藉由人機介面程式控制器進行自動化肥料配製與灌溉，進行智慧化生產管理(圖8)。



圖6. 使用溫度傳感器連動控制器(A)控制溫室的風扇(B)



圖7. 串接溫濕度傳感器與灌溉控制器(A)來控制灌溉或噴霧機馬達進行降溫或加濕(B)

農業物聯網設備使用前需要考慮的事項

物聯網在農業中的應用案例相當多，但是在投入前應該注意以下事項：

一、了解應用物聯網設備的目標和目的：1. 想監測的環境資訊有哪些；2. 收集的資訊要如何運用；3. 是否要進行設備連動控制；4. 控制的設備元件數量有多少。如果控制元件相當多，建議找專業廠商進行規劃設計。



圖8. 智慧化雲端自動控制肥灌系統(A)應用於文心蘭智慧化生產管理(B)

- 二、場域供電狀況：如果沒有市電供應，只能考慮使用太陽能搭配蓄電池供電，如此只適合使用低耗電的物聯網設備進行環境資料收集，不適合進行設備控制。如果要進行設備控制，還是要有穩定的電源供應。
- 三、場域是否有穩定的網路：如果使用NB-IoT或行動通訊(3G、4G或5G)設備進行資料傳輸，與基地台的距離、訊號指向及訊號的穩定性都會影響資料傳輸。如果要連動控制設備，最好是使用有線固網再連接有線網路或無線(WiFi)網路進行資料傳輸與控制較為穩定。
- 四、廠商系統平台的功能與使用習慣：選擇適合自己使用習慣的平台與功能，如果功能太多操作不便，無法方便的使用，即失去物聯網設備真正的應用價值。
- 五、設備的感測器品質、準確性、維護與耐用性：感測品質好、準確性高一般價格較高，而維護的方便性與設備的耐用性在購置前也應一併考量。
- 六、其他：物聯網設備的安全性與資料數據的完整性也是未來應考量的重點，畢竟設備安全且穩定的運行才是長期智慧化生產管理的基石。

結 語

近年來由於農村人口老化、人口外流與少子化的影響，從事農業人力大幅短缺，農業生產力也遭受到嚴重衝擊，物聯網在農業上的應用為農業生產帶來了新的契機，除了在數據收集上更輕鬆外，大量收集的資料與數據分析結果更易於栽培管理應用，不僅可以降低勞動力成本，增加農業產量，還可以有效提高農產品品質，增加農民收入。農友可以根據自己的需求選擇相應的物聯網設備，透過物聯網設備的應用，以最少的投入獲得較高的收入，實現真正現代化與智能化的農業。