

未來農業將比過去更永續、更緊密連結

■作者：Josh Mickolio

Digi-Key Electronics 無線產品供應商業務開發經理



Digi-Key Electronics 無線產品供應商業務開發經理 Josh Mickolio

未來的農業將嶄露鋒芒：屆時將運用技術在耕種過程的各個層面與環節，達到更全面的控制。這些技術包括自動化、人工智慧 (AI) 和機器學習 (ML)，可藉此產生全新的深入剖析，並促成傳統農業流程缺乏的尖端技術，進而達成精準農業。掌握

全新資訊後，栽種者和農場經營者便可深入鑽研，確切瞭解如何從自己種植的每一種作物中，達到最高品質的收成，並以比以往更低的能源和資源使用量達成。這種永續農業不僅能協助務農者適應環境不斷變遷的地球，還有助於保護環境。

只要農業利害關係人樂意採用新興技術，並在栽種作物及糧食分配的過程中確實串聯各個環節，便能突破目前遇到的許多困境，還能根據成效制定每一項決策。栽種者和農場經營者所尋找或需要的，並非華而不實或徒增麻煩的新方案，而是能夠解決實際問題、務實可靠的系統；幸好，現在已有技術可以派上用場。

影響廣泛的產業挑戰

近幾年來，農業也遇上了和其他產業相同的問題，此外還得因應其他狀況。隨著通貨膨脹加劇，

農田可能遭受長期利率的打擊，因而改變採購決策。供應鏈接連的困境，更導致維持設備順利運作的關鍵元件在供貨上受到影響。農業政策懸而未決，也會影響未來的糧食定價。然而，產業內部也有其他根深蒂固的難題，不僅影響栽種者、農場經營者及其合作夥伴和供應商，影響範圍更可能擴及全球：

- **人口成長**：全球人口在 2022 年 11 月已達到 80 億大關，只消 11 年就從 70 億成長至此。根據報導，當中有 70% 的人口成長來自於低收入和中低收入國家，而這些國家的人口增長趨勢，在未來數年間可能會更為顯著。人口迅速增長也跟著需要更多的糧食以及更快的糧食生產速度；但在這些地區中，有許多地方更在氣候變遷逐漸加劇下，對生態系統帶來不良的影響，進而有損其糧食品質和糧食安全。
- **食物浪費**：在糧食離開農場後，追蹤其運送狀態和送達的方式，是食品配送過程中需要格外關切的一環。據估計，美國食品供應量中，有 30% 至 40% 都遭到浪費。箇中原因相當多，可能是糧食運輸延宕，導致食品超出保存溫度範圍而變質；也可能是零售商和餐館估算有誤而超額訂購。遺憾的是，這些浪費掉的糧食每年可供 12.6 億人食用。
- **勞工短缺**：機械和技術層面的投資迅速增加，加上極端氣候變幻莫測、土地價格飆漲以及物價模式詭譎多變，都是讓年輕一代不願務農的原因。如今，美國總體農民中，不到 35 歲的農民只佔 8%，而農業受僱人員也減少 52%。勞動力短缺

的狀況不斷加劇，與此同時，針對糧食產量以及生產速率的需求也日益增加。

每家企業每天都努力應對自身面臨的業務挑戰，但其決策的影響以及對未來營運的策略，都會對所有人帶來影響。換句話說，壓力正持續攀升。如今的農業作法必須更精鍊，以因應今日以及未來幾年可能面臨的挑戰。

農場與相關層面的數位化

農業產業是善用資源且以自身為傲的市場，因為栽種者和農場經營者皆以雙手親自解決問題，再品嚐成功的果實。他們瞭解自己的設備、農場，也明白眼前遭遇的問題。雖然利害關係人都在努力尋找問題的解決方案，但並不認為科技是萬靈丹；儘管如此，許多人開始意識到科技有助於節省心力。

說到減少浪費並且實施更永續的作法時，引進更多的方案聽起來可能有悖常理。尤其在實踐永續方面，電子產品並非人們第一個想到的利器。然而，適當使用新的解決方案，不僅能減少浪費，更可降低資源的使用與需求量，為糧食生產提供更永續、更有效的選項。科技能從農場到最終使用者的過程中建立一份數位歷程，這不僅是當今業界所需的優勢，也是保障食品安全以及維持業務靈活的必要條件。

圖 1：善加利用科技可以更徹底監控供應鏈的食物，以防過度浪費。



舉例而言，應對人口增長最簡單的方法之一，就是針對已生產和運送的产品減少浪費。如今已有技術可以在供應鏈中監測糧食，以免過度浪費。**Airgain** 是一間無線連線解決方案供應商，專門運用無線行動數據機，在經營過程中對眾多接觸點進行連結、監測與控制。可在運送食品時植入追蹤裝置，藉此追蹤其溫度、位置和地點，並即時分享資訊以及任何潛在的運送變化。如此便可讓整個流程達到更清晰的連結，以便利害關係人掌握糧食離開農場以及送達最終目的地的時間，也可清楚瞭解過程中發生的情況。這有助於獲知運送狀態並精進流程，進而減少產品損壞和整體的浪費情形。

由於勞動力短缺情況嚴重，栽種者和農場經營者被迫以較少資源做更多事，因此轉而採用自動化解決方案，以便維持營運現況，並且保持產品品質。**Semios** 屬於精準農業平台，已在義大利一處葡萄園中實施遠端監控解決方案，以發揮最佳化生產力。葡萄是極為敏感的作物，必須密切追蹤並監控土壤濕度和溫度，特別是已經有許多栽種者開始感受到氣候變遷的影響。有了 **Semios** 的感測器網路，葡萄園種植者就不必人工監控（例如派人前往記錄），即可監視整個農場。如此便可更深一層透視其經營狀況，同時以相同（甚至更少）的人力監控葡萄園，

圖 2：新的解決方案可以減少資源浪費，並降低資源的使用及需求量。



這在以往都是無法達成的。

對於許多農業利害關係人而言，農場及相關層面的數位化已步入軌道，也開始帶動整個產業，邁向更有力且更緊密連結的境界。

未來會更緊密連結

瞭解源頭的情況、聽取栽種者的意見，不僅有助於瞭解農務日常樣貌，還能理解糧食的生產方法對環境有何影響。隨著食品生產規模擴大，現在是時候深入研究元件層面的進展，並瞭解現今技術的使用情形。農業技術的創新，例如先進的自動化感測器，以及垂直農法和工業規模的室內農場等全新作法，已迅速成為確保產業未來發展不可或缺的一環；也無疑幫助了栽種者與農場經營者重新思考未來的可能性。

例如，垂直農法可在更小的空間內栽種，而無需管理一大片農田，因此可在受控區域內提供作物所需的所有養分、資源和照明。栽種者可以利用先進的 AI 和 ML 技術來偵測相關模式，確保作物只獲得剛好所需的光和水，進而達到最大且最佳化的產量。

Miravel 是一間設計自動化室內植生牆的公司，專門開發小型植物包，在其中裝滿種子、養分以及種植草藥和農產品所需的其他原料。這些小型植物包安

裝在架子之後，便會送入垂直農場。每個架子都裝有感測器，可以感應濕度、溫度和光線，以便瞭解植物的生長情況；如果需要更多水分，會用自動水泵為架供水。這是一套真正連結的系統，不僅能以即時資料運作，還可提供永續、安全且高品質的產出。

農業利害關係人（栽種者、農場經營者及其合作夥伴和供應商），都相當珍視自身資源。都希望只用維持作物健康與安全必要的水分、養分和化學產品。他們也相當重視相關知識，以便瞭解土壤的正確濕度，以及不同的天氣型態對作物會有何影響。由於資源寶貴，他們注定要成為講究精準的栽種者和農場經營者。如今，透過連線感測器和網路、先進的演算法和即時能見度，他們便可實現精準且永續的農業。在現代化解決方案的協助下，農業經營耗用的能源可減少，更可減少浪費並提高效率。擁抱未來無限可能：未來的農業將比以往更緊密連結而且更加環保。

作者介紹

Josh Mickolio 是 Digi-Key 無線與 IoT 產品供應商業務開發經理。Digi-Key 在全球電子元件與自動化產品的高階服務經銷領域屬於領導者與持續創新者，與超過 2,300 家知名品牌製造商合作供應 1,340 萬款以上元件。 