

# 暢談物聯網在農牧業中的應用

■作者：Vishal GOYAL

意法半導體南亞和印度區技術行銷經理

## 引言

農業是世界各地食物的主要來源。它不僅為許多產業提供食物和原料，還能夠大幅促進所有國家的 GDP 和經濟成長。此外，它亦是許多國家的主要收入來源。

隨著城市化發展、天氣變化和人口增加，農業面臨著諸多挑戰，且極需增加單位面積的產量。由於對資源、肥料和農藥的無節制使用，傳統的耕作方式導致了農田退化。

智慧農業逐漸成為增加產出和優化資源利用的重要舉措。對於消費者所需的水果、蔬菜或糧食的有機耕作和種類增加，智慧農業變得非常重要。

智慧耕作不僅對農作物非常重要，也對牲畜也有著重要的意義。技術可以幫助增加牲畜產量，改善其健康狀況，還可以避免任何疾病的爆發或傳播。

農業物聯網 (IoT) 由感測器、處理、連接、閘道和雲端解決方案所構成，這些解決方案根據具體用案例進行工作優化。

## 物聯網在農業案例中的作用

### 作物監測

為了獲得最大的作物生產力，需要對土壤和環境的濕度和溫度進行監測。重要的是，不僅要針對絕對濕度和溫度進行監測，還要對短時間和長時間的變化進行監測。該資料可以和作物的理想狀況相關聯。這種監測還有助於確定需要使用農藥和肥料的時間和用量，以最大限度地減少其用量。

### 溫室

隨著對各種水果和蔬菜的需求的不斷成長，為

特定類型的植物的生長和繁茂創造理想的條件，變得非常重要。支援物聯網的溫室可以進行環境條件監測並作出調整，以避免任何偏差。

### 遠端灌溉

遠端灌溉是下一步監測舉措，其中根據土壤以及環境溫度和濕度進行灌溉控制。支援物聯網的灌溉系統不僅可以節約用水，還可以確保為作物提供適量的水份。在支援物聯網的灌溉中，根據土壤濕度確認是否需要灌溉，而不是根據預設或預定的間隔進行灌溉。

### 牲畜監測

在支援物聯網的農場中，對綿羊、豬、雞、牛等牲畜進行健康監測，以確保所有疾病、授精期和活躍度。將支援物聯網的感測器安裝在牲畜的耳朵或其他身體部位，以監測其體溫和活躍度。對於溫度異常的牲畜，可以進行隔離並提供醫療護理，以免疾病傳染到其他牲畜。牲畜的活躍度不僅與健康息息相關，還與產出品質相關。活躍的牛隻產奶量多於懶散牛隻的產奶量。

支援物聯網的農場還會對飼養牲畜的環境進行監測，以確保其具備適當的生活條件。

### 地理圍欄

在大型農場中，可以讓牲畜在自然條件下放養和生存。在不對牲畜進行鎖定的情況下，重要的是要確認其安全性，並確保其不會遠離農場。因此，需要使用支援 GPS 的追蹤器對其進行監測。追蹤器包括用於監測其動作的動作感測器，和支援 GPS 的

地理圍欄，以便在牲畜離開指定區域時發出警報。

## 支援物聯網的智慧農業的架構

在農業中使用的典型物聯網系統包括以下模組

- 感測器
- 訊號調節
- 處理與安全性
- 能源管理
- 連接
- 定位

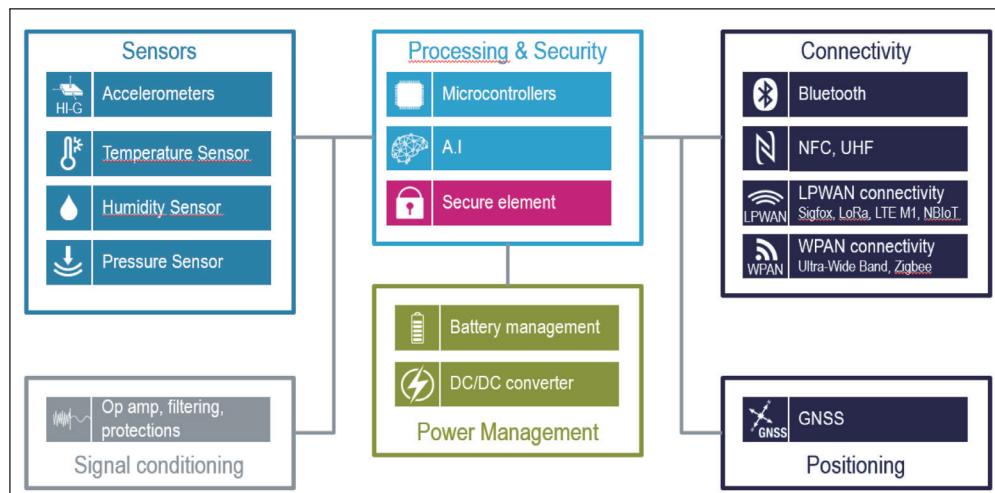
意法半導體可以提供各式各樣的半導體裝置，能夠滿足上述各種模組需求。在本文中，我們將重點介紹構成所有物聯網系統基礎的感測器和連接解決方案。

## 感測器

感測器用於監測外部輸入，構成了所有物聯網系統的基礎。

■加速度計用於檢測動作、活動、農場侵入等。意法半導體的超低功耗加速度計 LIS2DW12 具有可設定的噪音模式，能夠在精度和電流消耗之間進行選擇，甚至具有優化功率的自動睡眠和喚醒功能。

■濕度和溫度感測器用於土壤監測、環境空氣監測和牲畜健康監測。這些感測器為農業使用案例中實踐物聯網的概念提供了關鍵資料輸入。意法半



導體的 HTS221 為濕度和溫度感測器二合一晶片，包括感測元件和類比前段，可透過數位序列介面提供測量資訊。感測元件包括聚合物電介質平面電容器結構，能夠檢測相對濕度的變化。STTS22H 是一種超低功耗高精度數位溫度感測器，在整個作業溫度範圍內都提供高性能的表現。STTS22H 是一種寬隙溫度感測器，可在單個 ASIC 中整合了 A/D 轉換器、信訊處理邏輯和 I<sup>2</sup>C/SMBus 3.0 介面。

■壓力感測器還可以檢測大氣壓力，並最終用於海拔測量。由於需要使用膜片開口來檢測壓力，壓力感測器還容易受到水和化學物質的污染。因此，需要一種能夠免受氯和溴等化學物質的影響的壓力感測器。LPS33HW 即為此類感測器，具有 O 形圈，耐水性高達 10 bar( 最大深度為 90 米 )，並且不受上述化學物質和鹽的影響。

## 連網

對於農業中的連網解決方案，可以從以下應用需求探知一二。

距離：對於室內監測，首選短程射頻 (RF) 技術，如 Bluetooth、BLE 和 Wi-Fi，因為這些技術可以從感測器節點收集資料並將其發送到閘道器，以便進行下一步傳輸。對於大型農場的監測，首選遠端技術，如 GPRS 和 LPWAN( 如 Sigfox )，因為這些技術直接與電信基礎設施的連線。BLE Mesh 和

6LowPan 等 Mesh 技術可以擴大短程通訊技術的通訊距離，使其適於在室外使用。

■功耗：大多數農業案例均透過非充電電池供電，因此，相較功耗高上數倍的 Wi-Fi、藍牙和 GPRS，應當首選 BLE、RF subGhz 和 LPWAN ( 如 Sigfox ) 等

技術。

因此，在本文中，我們將對 BLE 和 subGhz 進行重點介紹，因為這二者似乎是農業生態系統中最適用的連網技術。

低功耗藍牙 [BLE] 是一種無線個人區域網 [WLAN] 技術，當裝置與智慧型手機互聯時，其電流消耗量僅為傳統藍牙和 Wi-Fi 的一小部分。它的工作頻率範圍為 2.4 Ghz，屬於全球免許可證的 ISM 頻段。Blue Mesh 是一種軟體解決方案，用於將多個 BLE( 低功耗藍牙 ) 裝置連接到 Mesh 網路中，成為物聯網 (IoT) 解決方案。Mesh 解決方案的導入，使處於網路直接通訊距離以外的裝置也可以連線。

意法半導體的 BlueNRG-2 是一款透過 BLE 5.0 認證的超低功耗藍牙 SoC，可提供與感測器的無縫連線、支援 Privacy 1.2 以及 Secure Connection 4.2，最大輸出功率為 8dBm，可以幫助互聯網裝置的可靠連線。此外，它還完全相容 BLE Mesh 協議。

低功耗廣域網路 (LPWAN) 技術是連網領域的另一項革新，這種技術能夠以極低的功耗帶來數公里的連線距離，因此可以採用非充電鈕扣電池供電。Sigfox 是一種 LPWAN 技術，能夠以極低的電流消耗，達到全球端雲或長距離連線。

為了能夠在同一套方案中同時實現短距離和長距離，意法半導體推出了一款獨特的解決方案，將 BLE 和基於 S2LP 的 Sigfox 無線通訊技術整合到一個通用解決方案中。雙無線通訊技術的使用可透過 Sigfox 提供長距連線，並能使用 BLE 與智慧手機的連網。智慧手機與 Sigfox 裝置連線後，可以透過所

支援的使用者介面 (UI)，進行空中韌體升級 (OTA)，以及直接設定與控制等其它功能。

## 邊緣智慧

物聯網在農業應用中的最重要的一個方面，是能夠分析單個農作物或牲畜的資料，並將其與實際生產力相關聯。人工智慧採用的是一組自然啟發式運算方法，而機器學習是讓機器能夠識別基本模式，以便透過資料分析做出預測和建議的技術。但是，由於支援 IoT 的農業裝置數量衆多，因此，從感測器發送到雲端的原始資料要求不斷擴大的資料頻寬和雲端運算能力。

當某些分析靠近感測節點或處於邊緣時，可以有效利用人工智慧。邊緣運算可以滿足資料隱私，降低頻寬以及雲端運算要求。邊緣運算是指在節點本身進行智慧感測和處理，因此這些裝置的選擇非常重要。智慧節點可以分析資料，進行感測器演算法，估計上下文，並將資料發送到雲端以進一步處理。

## 結論

農業是所有社會的重要支撐，但隨著人口的不斷增加變得負擔沉重，因此必須最大限度地提升生產力，以最佳方式利用可用資源。支援物聯網的農業有助於達到所期望的結果，並可以協助人們做出明智決策。隨著超低功耗精密技術的出現，現在可以將所有可能的農作物和牲畜與物聯網連接起來。要成功實現這一點，需要與合適的合作夥伴和技術

領導者開展合作。意法半導體是全球物聯網客戶的首選，能夠讓客戶從其推出的尖端技術中獲益匪淺。 

