



# 物联网在农牧业中的应用

**Vishal GOYAL**  
集团经理 – 技术营销部  
南亚和印度  
意法半导体有限公司

## 引言

农业是世界各地食物的主要来源。它不仅为许多行业提供食物和原材料，还能够大大促进所有国家的 **GDP** 增长和经济增长。此外，它还是许多国家的主要收入来源。

随着城市化的发展、天气的变化和人口的增加，农业部门面临着诸多挑战。亟需增加单位面积的产量。由于对资源、肥料和农药的无节制使用，传统的耕作方式导致了农田退化。

智能农业日益成为增加产出和优化资源利用的重要举措。对于消费者所需的水果、蔬菜或粮食的有机耕作和种类增加，智能农业同样非常重要。

智能耕作不仅对农作物非常重要，还对牲畜也有着重要的意义。技术可以帮助增加牲畜产量，改善其健康状况，并且可以避免任何疾病的爆发或传播。

农业物联网（IoT）由传感器、处理、连接、网关和云解决方案构成，这些解决方案根据具体用例进行工作优化。

## 物联网在农业用例中的作用

### 作物监测

为了获得最大的作物生产力，需要对土壤和环境的湿度和温度进行监测。重要的是，不仅要监测绝对湿度和温度，还要对短时间和长时间的变化进行监测。该数据可以和作物的理想状况相关联。这种监测还有助于确定需要使用农药和肥料的时间和用量，以便最大限度地减少其用量。

### 温室

随着对各种水果和蔬菜的需求的不断增长，为特定类型的植物的生长和繁茂创造理想的条件，变得非常重要。支持物联网的温室可以进行环境条件监测并作出调整，以避免任何偏差。

### 远程灌溉

远程灌溉是下一步监测举措，其中根据土壤以及环境温度和湿度进行灌溉控制。支持物联网的灌溉系统不仅可以节约用水，还可以确保为作物提供适量的水份。在支持物联网的灌溉中，根据土壤湿度确定是否需要灌溉，而不是根据预设或预定的间隔进行灌溉。

### 牲畜监测

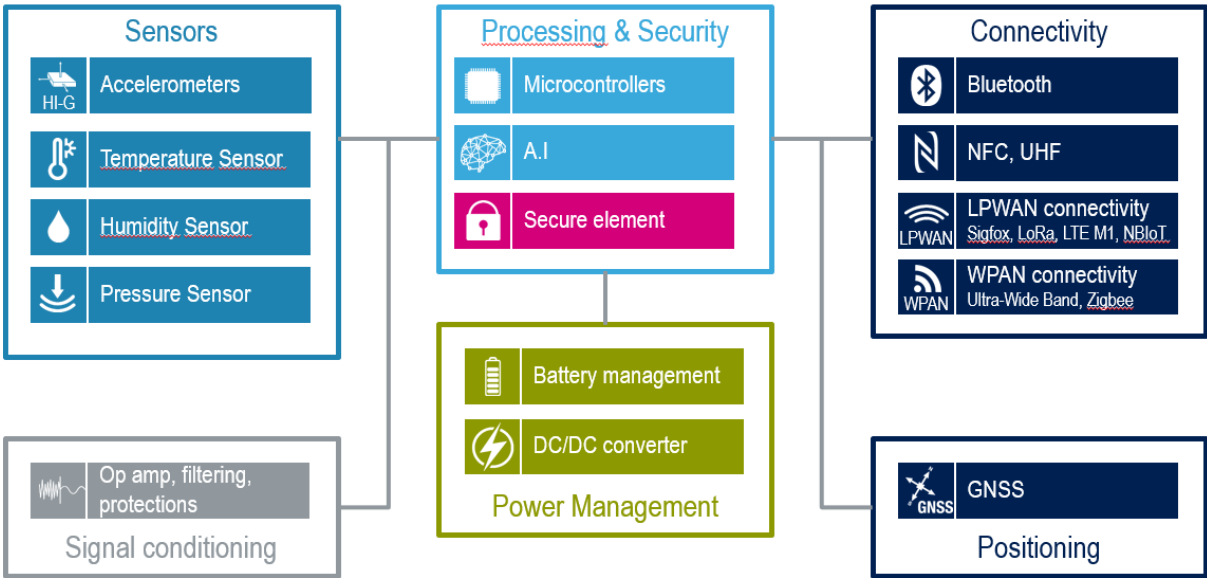
在支持物联网的农场中，对绵羊、猪、鸡、牛等牲畜进行健康监测，从而确定所有疾病、授精期和活跃度。将支持物联网的传感器安装在牲畜的耳朵或其他身体部位，以监测其体温和活跃度。对于温度异常的牲畜，可以进行隔离并提供医疗护理，以免疾病传染到其他牲畜。牲畜的活跃度不仅与健康息息相关，还与产出质量相关。活跃牛只的产奶量要多于懒散牛只的产奶量。

支持物联网的农场还会对饲养牲畜的环境进行监测，以确保其具备适当的生活条件。

### 地理围栏

在大型农场中，可以允许牲畜在自然条件下放养和生存。在不对牲畜进行锁定的情况下，重要的是要确保其安全性，并确保其不会远离农场。因此，需要使用支持 GPS 的跟踪器对其进行监测。跟踪器包括用于监测其运动的运动传感器，和支持 GPS 的地理围栏，以便在牲畜离开指定区域时发出警报。

### 支持物联网的智能农业的架构



在农业中使用的典型物联网系统包括以下模块

- 传感器
- 信号调节
- 处理与安全性
- 能源管理
- 连接
- 定位

意法半导体可以提供各式各样的半导体设备，能够满足上述各种模块的需求。在本文中，我们将重点介绍构成所有物联网系统基础的传感器和连接解决方案。

## 传感器

传感器用于检测外部输入，构成了所有物联网系统的基础。

- 加速度计用于检测运动、活动水平、农场侵入等。意法半导体的超低功耗加速度计 **LIS2DW12** 具有可配置的噪音模式，能够在精度和电流消耗之间进行选择，甚至具有优化功率的自动睡眠和唤醒功能。
- 湿度和温度传感器用于土壤监测、环境空气监测和牲畜健康监测。这些传感器为农业用例中物联网的可实施性提供了数据输入。意法半导体的 **HTS221** 为湿度和温度传感器二合一芯片，包括感测元件和模拟前端，可通过数字串行接口提供测量信息。感测元件包括聚合物电介质平面电容器结构，能够检测相对湿度的变化。**STTS22H** 是一种超低功耗高精度数字温度传感器，在整个工作温度范围内都具有高性能。**STTS22H** 是一种带隙温度传感器，可单个 **ASIC** 中集成了模数转换器、信号处理逻辑和 **I<sup>2</sup>C/ SMBus 3.0** 接口。
- 压力传感器还可以检测大气压力，并最终用于海拔测量。由于需要使用膜片开口来检测压力，压力传感器还容易受到水和化学物质的污染。因此，需要一种能够免受氯和溴等化学物质的影响的压力传感器。**LPS33HW** 即为此类传感器，具有 **O** 形圈，耐水性高达 **10 巴**（最大深度为 **90 米**），并且不受上述化学物质和盐的影响。

## 连接

对于农业中的连接解决方案，可以从以下应用需求探知一二。

- 距离：对于室内监测，首选短程射频（**RF**）技术，如 **Bluetooth**、**BLE** 和 **Wi-Fi**，因为这些技术可以从传感器节点收集数据并将其发送到网关，以便进行下一步传输。对于大型农场的监测，首选远程技术，如 **GPRS** 和 **LPWAN**（如 **Sigfox**），因为这些技术直接可实现与电信基础设施的连接。**BLE Mesh** 和 **6LowPan** 等 **Mesh** 技术可以扩大短程通讯技术的通讯距离，使其适于在室外使用。
- 功耗：大多数农业用例均通过非充电电池供电，因此，与功耗高上数倍的 **Wi-Fi**、**蓝牙** 和 **GPRS** 相比，应当首选 **BLE**、**RF subGhz** 和 **LPWAN**（如 **Sigfox**）等技术。

因此，在本文中，我们将对 **BLE** 和 **subGhz** 进行重点介绍，因为这二者似乎是农业生态系统中最为适用的连接技术。

低功耗蓝牙[**BLE**]是一种无线个人局域网[**WLAN**]技术，在实现设备与智能手机互联时，其电流消耗量仅为传统蓝牙和 **Wi-Fi** 的一小部分。它的工作频率范围为 **2.4 Ghz**，属于全球

免许可证的 ISM 频段。Blue Mesh 是一种软件解决方案，用于将多个 BLE（低功耗蓝牙）设备连接到 Mesh 网络中，以构建物联网（IoT）解决方案。Mesh 解决方案的引入，使得处于网络直接通讯距离以外的设备也可以实现连接。

意法半导体的 BlueNRG-2 是一款通过 BLE 5.0 认证的超低功耗蓝牙 SoC，可提供与传感器的无缝连接、支持 Privacy 1.2 以及 Secure Connection 4.2，最大输出功率为 8dBm，可以实现和互联网设备的可靠连接。此外，它还完全兼容 BLE Mesh 协议。

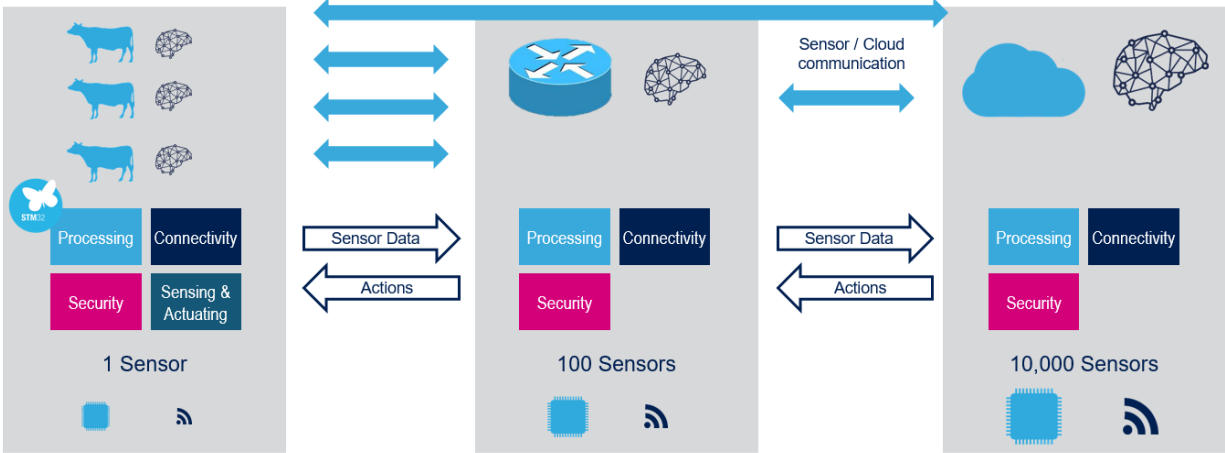
低功耗广域网（LPWAN）技术是连接领域的另一项革新，这种技术能够以极低的功耗实现数千米的连接距离，因此可以采用非充电纽扣电池供电。Sigfox 是一种 LPWAN 技术，能够以极低的电流消耗，实现全球云或长距离连接。

为了能够在同一套方案中同时实现短距离和长距离，意法半导体推出了一款独特的解决方案，将 BLE 和基于 S2LP 的 Sigfox 无线通讯技术整合到一个通用解决方案中。双无线通讯技术的使用可通过 Sigfox 提供长距连接，并能使用 BLE 实现与智能手机的连接。智能手机与 Sigfox 设备连接后，可以通过所支持的用户界面(UI), 实现空中固件升级(OTA)，以及直接进行配置与控制等其他功能。

### 边缘智能

物联网在农业应用中的最重要的一个方面，是能够分析单个农作物或牲畜的数据，并将其与实际生产力相关联。人工智能采用的是一组自然启发式计算方法，而机器学习是指使机器能够识别基本模式，以便通过数据分析做出预测和建议的技术。但是，由于支持 IoT 的农业设备数量众多，因此，从传感器发送到云的原始数据要求不断扩大所需的数据带宽和云中计算能力。

当某些分析靠近感测节点或处于边缘时，可以有效利用人工智能。边缘计算可实现数据隐私，降低带宽要求以及云计算要求。边缘计算是指在节点本身进行智能感测和处理，因此这些设备的选择非常重要。智能节点可以分析数据，运行传感器算法，估计上下文，并将数据发送到云以进行进一步处理。



### 结论

农业是所有社会的重要支撑，但随着人口的不断增加变得负担沉重，因此必须最大限度地提高生产力，以最佳方式利用可用资源。支持物联网的农业有助于实现所期望的结果，并可以协助做出明智决策。随着超低功耗精密技术的出现，现在可以将所有可能的农作物和牲畜与物联网连接起来。要成功实现这一点，需要与合适的合作伙伴和技术领导者开展合作。意法半导体是全球物联网客户的首选，能够让客户从其推出的尖端技术中获益匪浅。