

# 基于物联网技术的 农作物病虫害监测装置设计与实践

郝建刚（山东省潍坊市诸城市林家村镇农业农村服务中心，山东 潍坊 262232）

摘要：物联网技术的快速进步为现代农作物病虫害监测提供了新的解决方案。该文着重于设计一个基于物联网技术的农作物病虫害监测系统，致力于对农作物病虫害监测进行持续改进，旨在推动农作物病虫害监测工作的有效执行。

关键词：物联网技术；农作物；病虫害监测装置

现代化的信息技术在农作物病虫害监测和防治领域中发挥着重要作用，提供了更直接和有效的方法，能够有效克服传统病虫害监测的不足，有助于将病虫害所带来的损失有效控制在一个可管理的水平，对于减少农业损失和提高产量方面具有重要价值<sup>[1]</sup>。

## 1 概念界定

### 1.1 物联网技术

随着物联网技术的进步，独立的设备通过网络相互连接，共享和整合信息。此技术主要利用射频识别、红外感应、全球定位系统（GPS）及激光扫描等多种感知工具，不仅促进了数据的有效传输和交换，也为大数据处理和云计算提供了更加庞大的数据存储空间。在5G网络的推动下，物联网在各个领域的应用潜力得以显著增强，预计将在解决远程通信、带宽限制、传输速度、时延、能源消耗及成本等方面取得显著进步，从而为产业发展带来新的机遇。该内容聚焦于物联网在农业领域的应用，特别是利用其高效的感知机制监测农作物的病虫害情况。通过综合数据收集与分析，该内容旨在根据具体需求，优化数据分配过程，进而实现对农作物病虫害的有效防控，推动农业管理向科学化和信息化的方向发展<sup>[2]</sup>。

### 1.2 物联网技术在农作物病虫害监测及防治中的价值

在中国农业的发展进程中，有效的病虫害防治策略对于确保粮食产量和提升产品质量发挥了关键作用。然而，传统防治方法已难以满足现代农业的需求，导致在控制病虫害方面的成效并不理想。为了应对这一挑战，利用物联网技术来优化农作物病虫害的监测变得尤为重要，通过打破传统信息孤岛，整合资源，并提高整体效能，物联网装置可实现农作物病虫害监测的革新<sup>[3]</sup>。

## 2 基于物联网技术的农作物病虫害监测系统设计及功能实现

### 2.1 系统设计

#### 2.1.1 管理系统

管理系统由基础资料管理模块、设备管理模块和数据处理模块构成。

在基础资料管理模块，系统能够处理监测站点的关键信息，例如添加、删除或更新监测站的基本数据，包括监测站的地理位置、类别、监控的对象类型、管理单位及负责人信息。此模块还配置监测站的设备信息和数据上传设置，包括数据格式和加密方法。设备管理模块专注于监测设备的基本信息、访问权限和运行状况的监控，确保系统中所有设备的稳定运行和安全访问。数据管理模块则处理监测设备收集的数据，执行诸如数据查看、统计分析和预警信号发出等功能<sup>[4]</sup>。该系统集成了一个高效的数据采集工具箱，能够执行包括图像分析、地理信息系统分析以及安全操作监管等多元化功能。数据的获取途径灵活多样，涵盖了手动输入、自动化设备采集及混合模式采集。此外，该系统实现了高效的数据共享机制和精细化的权限控制功能，不仅在省级之间实现了数据的无缝对接，还提供了上级管理机构对下属单位数据访问权限的配置与管理能力。系统还配备了与国家级数据库连接的能力，并且支持处理各省独有的业务数据，包括数据提交、查询、核实、报表整合和任务管理等一系列广泛应用。

#### 2.1.2 监测系统

监测系统的架构分为三个关键的网络层级：感应层、信息传递层以及数据处理终端层。在第一层级，即感应层，部署了一系列传感器节点，覆盖监测区域的每一处。这些节点能自主构建成一个网络，定时对害虫活动进行捕捉，并对搜集到的数

作者简介：郝建刚（1970—），男，汉族，山东省诸城人，本科，高级工程师，研究方向：农业技术推广及应用、农业机械化、农产品质量安全等。

据进行基础处理。这些数据会在内部节点之间传递，最终从集中点向外界系统发送。第二层级，即信息传递层，负责将节点搜集的数据经由标准通讯网络如互联网、卫星链路或移动网络传输至中央处理中心，过程中考虑到数据传输的最佳路径和安全协议。最后一层，数据处理终端层，主要处理通过无线网络发送的数据，包括在控制中心对数据进行深度分析并将分析结果反馈给用户。用户可以借助云计算技术，对收集的数据进行进一步的精准分析，以此评估农作物的健康状况和病虫害情况，进而做出有效的管理决策<sup>[5]</sup>。

### 2.1.3 监测及防治功能

(1) 自动虫情监测与灭虫灯结合技术。该系统采用了自动监控技术，根据捕获昆虫的数量自动调整作业参数。这主要是为了降低农药灯的使用频率，进而保护生态多样性和维持生态平衡。通过整合自动感应机制和灭虫灯，该系统可以根据虫情灯吸引昆虫的时间段以及自动化控制的开关频率优化其运行模式。

(2) 靶向害虫识别与杀虫灯结合技术。这一系统的核心在于能够识别并选择性地诱杀特定目标害虫。靶向有害生物识别系统不仅监测特定害虫，而且根据害虫的活动时间和捕获数量，自动调整杀虫灯的激活次数。

### 2.1.4 信息节点体系

基于无线传感器技术的农作物病虫害监测系统，能够有效地获取关于农田环境和作物生长过程中的实时数据，展现出巨大的优势。这一系统包括数据采集、处理、无线通信和能源供应等四个核心模块，尤其是无线通信模块，在确保系统功能的同时，也是能源消耗的主要来源。为提升系统的运行效率及寿命，对传感器节点的能耗进行精确评估和采纳有效的节能措施显得尤为重要。考虑到这些节点普遍采用高效电池，并且分布广泛、数量庞大，简单更换电池并不能持续保障系统运行。因此，在搭建整个网络时，节能和提升无线通信模块的能效成为首要任务。可以采用动态功率管理与动态电压调整技术，根据工作状态和负载的不同，调整节点的处理器的功率及电压，从而在节点闲置时降低能耗。

### 2.1.5 检验方法

信息节点在物联网技术中扮演着核心角色，特别是在监测病虫害方面。这些节点通过整合多个传感器能够实现对病虫害的实时监控。传统的病虫害监测技术主要利用病虫害的化学通信和物理反应进行，然而，这些传统方法存在时间、人力和物力方面的大量消耗等明显的局限性。

## 2.2 功能实现

### 2.2.1 实时监测病虫害

实时监测农作物病虫害的系统涵盖了在田间安置的高清摄像机和远程服务器等设备。这些设备根据监测的具体需求分布于农田各处。多个摄像机监视器在田间布置，通过无线网络与远程服务器相连，实时传送田间图像。使用移动设备和网络，可根据实际需求对监测设备的覆盖范围等要点进行调整，从而有效监控农作物的生长状况以及潜在的病虫害。

### 2.2.2 实时监测害虫

系统的核心是在农田中部署多种专用的害虫诱捕装置，这些装置使用特定的诱饵吸引特定的害虫。当这些害虫接触诱捕装置时，内置的感应器会自动进行计数。这些数据随后自动传输给监测团队的手机和数据服务器，进行分析。

### 2.2.3 基于气候模拟的病虫害实时监测预警

该系统在与气象相关的病虫害监控和预警系统中已取得重要进展，通过对地理信息系统（GIS）地图的深入分析，能够识别出特定病虫害的病原特性，从而为制定有效的病虫害防控策略提供了科学依据。

## 3 结论

本文聚焦于物联网技术在农作物病虫害监控领域的应用实践。该技术的引入带来了明显的优势：首先，通过在关键农业区域部署监测设备，实现了病虫害暴发的实时监控，显著减轻了植保人员的工作量，提升了病虫害预报的准确性和预防技术的先进性。其次，精确监控病虫害暴发现场不仅提高了对农作物病虫害控制的精度，还有助于减少土壤和水体中的污染物，从而促进了当地生态环境的改善。

### 参考文献：

- [1] 张云慧, 张智, 刘杰. 病虫害测报智能化研究进展[J]. 现代农药, 2023, 22(5): 9-16.
- [2] 张焯. 基于物联网技术的现代农业病虫害监控系统设计[J]. 南方农机, 2019, 50(22): 4.
- [3] 谢春晖. 物联网技术在农作物病虫害监测中的实践与应用[J]. 青海农技推广, 2020(4): 35-36.
- [4] 宋俊慷, 杨秀增. 基于物联网技术的农业生产数据分析和评价系统研究[J]. 科技视界, 2022(26): 25-27.
- [5] 雷妍, 魏璵琪. 基于物联网技术的智慧农业环境监测系统设计[J]. 电子技术与软件工程, 2022(18): 246-249.

[引用信息] 郝建刚. 基于物联网技术的农作物病虫害监测装置设计与实践[J]. 农业工程技术, 2024, 44(8): 56-57.