

基于物联网技术的虫情智能化监测系统 在烟叶养护领域中的应用

赵宝良 邹刚 邹杨

武汉乐道物流有限公司 湖北武汉 430000

摘要: 本研究旨在利用物联网技术改进虫情的防控与治理,以提高在烟叶养护领域中的在库烟叶质量,因此,开发一种高效的虫情监测系统,旨在提供实时、准确和可靠的病虫害监测和预警。通过本系统的应用,养护人员能够实时监测仓库中病虫害的发生和蔓延情况。当监测数据超过预设的阈值时,系统将自动发送警报通知到相关人员,以便及时采取防治措施。此外,系统还提供了数据可视化和报表分析功能,帮助用户更好地了解病虫害的分布情况和趋势变化。实验结果表明,该虫情智能化监测系统具有良好的性能和可靠性。与传统的人工监测方法相比,该系统能够提供更为及时和准确的病虫害监测结果,有助于精细化管理和有效防治病虫害,提高烟叶的养护质量和品质。

关键词: 虫情采集装置; 无线传输; AI算法; 数据图像处理和分析比对; 虫情预警

Application of intelligent monitoring system of insect condition based on Internet of Things technology in tobacco curing field

Baoliang Zhao, Gang Zou, Yang Zou

Wuhan Ledao Logistics Co., LTD., Wuhan, Hubei 430000

Abstract: The aim of this study was to use the Internet of Things technology to improve the prevention and control of pests, so as to improve the quality of tobacco leaves in storage in the field of tobacco maintenance. Therefore, an efficient pest monitoring system was developed to provide real-time, accurate and reliable pest monitoring and early warning. Through the application of this system, the maintenance personnel can monitor the occurrence and spread of diseases and pests in the warehouse in real time. When the monitoring data exceeds the preset threshold, the system will automatically send an alarm notification to the relevant personnel in order to take preventive measures in time. In addition, the system also provides data visualization and report analysis functions to help users better understand the distribution and trends of pests and diseases. The experimental results show that the intelligent monitoring system has good performance and reliability. Compared with the traditional manual monitoring method, the system can provide more timely and accurate monitoring results of pests and diseases, which is helpful to fine management and effective control of pests and diseases, and improve the maintenance quality and quality of tobacco leaves.

Keywords: Insect Situation Acquisition Device; Wireless Transmission; AI Algorithm; Data Image Processing and Analysis Comparison; Insect Situation Early Warning

一、引言

1. 研究背景和动机

烟叶养护的基本任务就是防止与减少烟叶的损失与损耗、维护、改善烟叶的使用价值。虫情是影响烟叶在

库质量的重要指标之一,虫情的防控与治理在烟叶养护中有着非常重要的价值。在虫情防控方面,目前国内外对于虫情检测一般采用在烟叶仓库放置诱虫板,人工定期查看诱虫板上幼虫的情况来实现。该类方法首先需要

养护人员定期进行查验, 及时性不够, 不能及时发现虫情情况并进行及时处理。其次人工分析存在较多的人工因素, 经常不能准确的分析实际情况, 数据的准确性不够。

伴随着时代的发展, 科技不断进步, 当前社会已进入万物互联时代, 数字化、物联网、人工智能、视频融合、5G等技术应用而生, 并逐步成熟。目前这些技术已经应用到我们的工作、生活中的各个方面, 智慧交通、智慧城市、智慧物流、智慧农业等场景中均用到了这类新技术。

国内外智能化的虫情检测设备早已得到快速的发展, 各类智能化虫情检测设备层出不穷, 并在农产品领域得到广泛应用。在烟草行业烟叶养护领域目前有部分烟草公司也开始了在该领域的实践和探索工作, 但该产品还没有得到大规模的使用。

烟叶养护作为烟叶生态圈的重要一环, 加强信息化技术改造也势在必行。

2. 研究目的和研究问题

本项目是通过数字化、物联网、人工智能、视频融合、5G等等技术设计开发一套智能虫情监控系统, 从而提高烟叶的养护质量。

3. 烟叶虫害与监测技术

烟叶虫害是指对烟草作物产生危害的各类昆虫害虫。这些害虫会侵袭烟草植株的叶片、茎部和根部, 导致烟草生长发育受阻, 减产甚至死亡。为了有效监测和管理烟叶虫害, 科学家和农业专家们开发了一系列的监测技术和控制方法。

以下是一些常见的烟叶虫害监测技术:

虫情调查: 定期进行烟叶虫害的调查和观察, 记录虫口密度、虫种类和虫害程度等信息。这可以通过实地观察和抽样检测来完成。

黄板诱捕: 在烟田中设置黄色粘板, 虫害昆虫会受到黄色的诱引, 被粘住在板上, 从而可以监测和统计虫口密度和虫种类。

诱虫灯监测: 在烟田周围设置诱虫灯, 利用灯光吸引虫害昆虫, 然后使用收集装置收集虫害昆虫, 进行种类和数量的统计。

化学诱剂监测: 使用特定化学物质来吸引虫害昆虫, 例如使用诱虫剂或嗅觉引诱剂。这些化学物质会模拟虫害昆虫所感知的信息, 吸引它们进入监测设备或陷阱。

生物学监测: 利用天敌或寄生虫对虫害昆虫进行监测。这些天敌和寄生虫会主动寻找并攻击虫害昆虫, 从

而提供虫口密度和虫害情况的信息。

遥感技术: 使用卫星或无人机等遥感技术, 通过获取高分辨率的图像来监测烟叶虫害。通过分析图像中的色彩、纹理和植被指数等信息, 可以识别受害植株和虫害状况。

4. 烟叶虫害的危害和现状

产量损失: 烟叶虫害会直接侵害烟草植株的叶片、茎部和根部, 导致植株生长发育不良, 减少产量。虫口密度较高的情况下, 损失可能非常严重, 甚至导致烟草作物的完全死亡。

品质下降: 虫害昆虫在烟叶上取食时, 会导致叶片损伤和组织破坏, 破坏烟叶的结构和质地。这会降低烟草的品质, 使其失去商业价值。

虫媒病害传播: 一些烟叶虫害昆虫是病害的媒介, 它们会携带病原体并传播给烟草植株, 导致病害的发生和蔓延。这会加剧烟草产量和品质的损失。

农药使用增加: 为了控制烟叶虫害, 农民通常需要使用农药进行喷洒, 这不仅增加了农药的成本, 还可能对环境和生态系统造成负面影响。

5. 目前, 烟叶虫害的现状存在以下几个方面:

虫种多样性: 烟叶虫害包括各种不同的昆虫, 如烟青虫、烟草斑潜蝇、烟草蚜等。不同地区和不同季节可能出现不同种类的虫害, 给防治带来一定的挑战。

抗药性问题: 一些烟叶虫害昆虫已经对常规农药产生了抗药性, 这意味着常规农药对它们的防治效果不再有效。这增加了防治虫害的困难程度, 需要采用更加综合和可持续的管理策略。

气候变化的影响: 气候变化对烟叶虫害的分布和发生模式产生影响。气温升高、降水模式改变等因素可能导致虫害的迁移和增多, 加剧烟叶虫害的风险。

二、传统烟叶虫情监测方法的局限性

传统的烟叶虫情监测方法存在一些局限性, 包括以下几个方面:

主观性和不准确性: 传统的烟叶虫情监测方法通常需要依靠人工观察和抽样检测, 这使得结果容易受到操作人员主观判断的影响, 并且存在误差。不同的人可能对虫口密度和虫害程度有不同的评估标准, 导致监测结果的不一致性和不准确性。

时效性和效率低下: 传统方法需要定期进行人工调查和观察, 耗费时间和人力资源较多。监测周期较长, 往往无法及时获取虫害的最新动态, 导致防治措施的滞后。

面积受限: 传统方法通常是在小范围内进行监测, 例如抽样调查或设置监测点, 无法全面了解烟田中的虫害情况。这可能导致未能发现偏远或较小范围内的虫害灾害, 影响对虫害的全面了解。

数据分析困难: 传统方法产生的数据量较大, 对数据的整理和分析需要耗费大量的时间和精力。传统方法难以有效地处理和分析大规模的监测数据, 限制了对虫害趋势和模式的深入理解。

缺乏综合性: 传统方法通常只关注虫口密度和虫害程度等因素, 对烟叶虫害的生态环境和综合管理因素的监测相对较少。这使得对虫害的全面评估和科学决策有所欠缺。

为了克服传统方法的局限性, 现代农业科技正在发展和应用更先进的烟叶虫害监测技术, 如遥感技术、图像处理和图像分析、传感器网络等, 以提高监测的准确性、时效性和效率, 并为烟叶虫害的防治提供更科学的依据。

三、基于物联网的烟叶虫情智能化监测系统设计

1. 系统架构和组成

烟叶虫情智能化监测系统的架构可以包括以下几个主要组成部分:

虫情采集装置: 开发一套虫情采集装置, 收集虫子能否进入采集装置等多种数据, 产品中设计一个照明灯, 在拍照前打开, 拍照后关闭, 这样拍摄的效果要好于相机闪光灯。

数据采集和传输: 虫情采集装置, 采集到的数据需要进行传输, 通过无线方式将数据传输到集中的数据处理中心。数据采集和传输模块负责实时采集传感器数据并将其传输到后续的数据处理环节。

数据处理和分析: 该系统需要对采集数据进行处理和分析, 以提取与烟叶虫情相关的特征和模式。这可以包括图像处理、机器学习、数据挖掘等技术, 用于检测和识别烟叶虫的存在、数量和行为。

虫情监测与预警: 通过对数据进行分析 and 模式识别, 系统可以实时监测烟叶虫的情况, 并生成相应的监测报告和预警信息。这可以包括警报系统、实时监测仪表盘等, 用于向养护工作人员提供烟叶虫情的状态和警示信息。

可视化界面: 系统还可以提供一个可视化界面, 用于展示烟叶虫情的数据和分析结果。这可以是一个软件或移动应用程序, 让用户可以方便地查看烟叶虫情的实时数据、监测报告和预警信息。

2. 采集装置的选择和布置



3. 数据采集和传输技术

数据传送方式主要有: WIFI、4G、5G、NB-IOT、LoRa等方式, 其中NB-IOT、LoRa方式数据传送速度较慢, 不太适合本项目的应用, 4G、5G通讯需要支付费用, 同时信号覆盖效果不好, 通过研究确定WIFI是最适合本项目的通讯方式。

4. 数据处理与分析

通过AI算法可以准确的计算出虫子的数量。

5. 监测系统的可视化与报警功能

系统软件可以有效的统计和记录虫情数据, 并且及时提醒养护人员进行按时养护。

四、系统实现与部署

1. 硬件平台搭建

硬件方案: 1、基于ARM架构的带有Linux或Andriod操作系统的主板

优点: 可扩展性强, 主板带有完整操作系统, 板载有WIFI、蓝牙、HDMI、USB等多种接口, 摄像头可支持最高200万以上像素, 可方便扩展4G通信。

电池采用: 长效一次性大容量电池

优点: 安全性好, 电池自放电寿命可达3年。

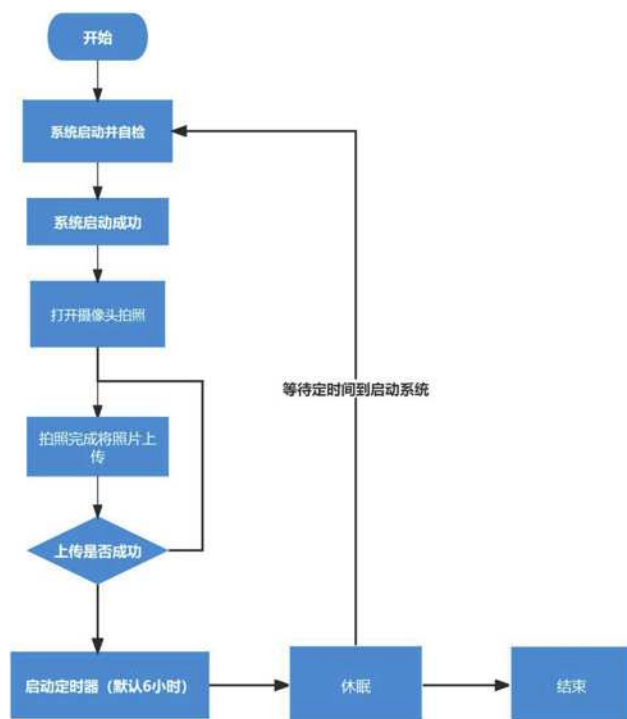
2. 软件开发与系统集成

嵌入式软件设计, 操作系统为嵌入式Linux, 可采用C、JAVA、GO等主流语言编程;

通过软件设置系统定时器自动开机;

3. 开机后执行以下动作:

打开摄像头——连续拍照2张——上传照片——上传成功后重置定时器——休眠



五、结束语

在本文中,我们提出了一种基于物联网技术的虫情智能化监测系统,该系统结合了图像处理技术和机器学习算法,能够实时监测和分析烟叶虫情况。通过对图像数据进行处理和分析,我们能够准确地识别和分类不同的害虫,并对它们的数量和分布进行监测和预测。

烟叶养护作为烟叶生态圈的重要一环,加强信息化技术改造也势在必行。设计开发一套智能虫情监控系统在烟叶库进行使用,后续在烟草行业进行推广,能够为企业带来很好的经济效益和社会价值。

我们的研究表明,在烟叶养护领域具有重要的应用潜力,首先,提高养护的及时性,系统会及时提醒作业人员虫情信息,作业员根据作业规范及时进行养护作业,提升了烟叶质量。

同时降低操作员工作量,不再需要作业员进行现场查看,由于虫情板数量大,为操作员减轻了工作负担,烟叶质量提升,烟叶烘烤后,必须进行贮藏,一方面解决周年供应问题,保障生产用料;另一方面通过自然发酵的陈化,提高烟叶的香气和吃味,减少杂气和涩味。随着烟叶库存量不断增加、贮存期延长,害虫的危害日趋严重,烟叶被害后出丝率降低,严重时甚至失去使用价值。据不完全统计:往年虫情为烟叶带来的损失每年约2214.22万元,通过本项目的应用该损失直接降低了80%以上。

虫情智能化监测系统仍然面临一些挑战和改进的空间。首先,我们需要进一步完善和优化图像处理算法,以提高害虫识别和分类的准确性和效率。其次,我们还可以考虑引入更多的传感器和数据源,如温度、湿度等环境参数,以进一步提高害虫监测的精度和全面性。此外,系统的实时性和稳定性也需要进一步优化,以满足实际应用的需求。

总之,虫情智能化监测系统的研究对于烟叶养护领域中的应用实现可持续农业发展具有重要意义。我们相信,在不久的将来,随着技术的进一步发展和改进,虫情智能化监测系统将成为农业生产的重要工具之一,为农民和农业管理者提供更多的支持和帮助。

参考文献:

- [1]王文强,蓝小明,等.数据中台技术在福建烟草数字化转型中的应用研究.2021,(9).76-82.
- [2]戴振华.浅谈“互联网+”在农业技术推广中的作用与发展前景.2010-10.
- [3]邵斌.基于物联网的农田环境监控系统设计方法.农业化研究,2020-2.
- [4]刘万才,黄冲,陆明红,张炜,谢成军.推进植保大数据技术研发和应用的思考[J].植物医生,2019年05期