卷烟车间虫情智能化靶向监管研究

周木子 邓忠广 袁智勇

红云红河集团曲靖卷烟厂

DOI:10.12238/ems.v6i9.8919

[摘要] 为了提高卷烟生产质量和效率, 本文从智能化靶向监管的角度切入, 提出了卷烟车间虫情管理的创新策略。文章分析了智能化靶向监管的重要性, 并详细阐述了自动化虫情监测装置、诱捕器虫情智能化识别技术、虫情区域化特征分析技术、虫情指标体系建设以及虫情预测与智能防控决策系统等关键技术。这些措施旨在实现虫情管理的精准化、自动化和科学化, 从而显著提升卷烟车间的生产质量和管理水平。

[关键词] 卷烟车间; 虫情智能化靶向监管; 关键技术

Research on Intelligent Targeted Supervision of Insect Epidemic in Cigarette Workshop

Zhou Muzi, Deng Zhongguang, Yuan Zhiyong

Hongyun Honghe Group Qujing Cigarette Factory

[Abstract] In order to improve the quality and efficiency of cigarette production, this article proposes an innovative strategy for insect management in cigarette workshops from the perspective of intelligent targeted supervision. The article analyzes the importance of intelligent targeted supervision and elaborates on key technologies such as automated pest monitoring devices, intelligent identification technology for traps, analysis technology for regional pest characteristics, construction of pest indicator systems, and pest prediction and intelligent prevention and control decision-making systems. These measures aim to achieve precision, automation, and scientific pest management, thereby significantly improving the production quality and management level of cigarette workshops.

[Keywords] cigarette workshop; Intelligent targeted supervision of insect infestation; key technology

引言:

随着卷烟产业的快速发展, 车间虫情管理面临着越来越大的挑战。传统的人工管理方式已难以满足现代化生产的需求。在此背景下, 本研究聚焦于卷烟车间虫情智能化靶向监管这一关键主题, 探讨如何通过先进技术提升虫情管理的精准度和效率。本研究的意义在于推动卷烟生产向智能化、数字化转型, 不仅有助于提高产品质量, 还能降低生产成本, 增强企业竞争力, 以期卷烟行业管理人员和技术人员提供有价值的参考和指导。

一、卷烟车间虫情智能化靶向监管的重要性分析

(一) 降低害虫对卷烟质量的影响风险

卷烟车间虫情智能化靶向监管对降低害虫对卷烟质量的影响风险至关重要。害虫侵扰可能导致烟叶和成品卷烟受损, 直接影响产品品质和安全性。通过智能化监测系统, 可以实时捕捉车间内害虫活动的微小迹象, 快速识别潜在威胁。这

种精准监测使得管理人员能够在害虫造成实质损害之前采取预防措施, 有效降低虫害风险。智能系统还能分析害虫活动规律, 预测可能的爆发时间和区域, 从而实现更有针对性地防控。此外, 靶向监管可以最大限度地减少不必要的化学防治, 既保护了卷烟品质, 又符合绿色生产理念。通过持续优化防控策略, 智能化靶向监管能够显著提高卷烟生产全流程的质量管控水平, 为消费者提供更高品质、更安全的产品^[1]。

(二) 提升车间虫情的靶向管控能力

智能化靶向监管显著提升了卷烟车间虫情的管控能力。传统的虫情管理往往依赖人工巡查和经验判断, 难以全面覆盖车间各个角落, 也容易出现疏漏。而智能化系统通过部署高精度传感器和摄像设备, 可以24小时不间断地监测整个车间环境。这些设备能够捕捉到肉眼难以察觉的微小变化, 如害虫的热量信号或特定行为模式。结合人工智能算法, 系统可以快速分析海量数据, 准确识别不同种类的害虫, 并评估

其威胁程度。同时,智能系统可以绘制虫情分布热力图,直观显示高风险区域,指导靶向治理。通过不断积累数据和优化算法,系统的预测能力也将逐步提升,实现从被动应对到主动预防的转变,大幅提高虫情管控的效率和精准度。

(三)降低人工虫情管理强度,提高虫情数据准确性

智能化靶向监管系统在降低人工虫情管理强度和提高了数据准确性方面发挥了关键作用。传统的虫情管理需要大量人力进行定期巡查、手动记录和数据分析,不仅工作强度大,而且容易受到人为因素影响,导致数据不准确或不一致。智能化系统通过自动化采集和处理数据,大幅减少了人工操作环节,使得管理人员可以将精力集中在策略制定和决策执行上。系统的持续监测能力远超人工,可以捕捉到更多细微的虫情变化,提供更全面、更准确的数据支持。此外,智能化系统的标准化操作流程消除了人为误差,确保了数据的一致性和可比性。通过数据可视化技术,复杂的虫情信息被转化为直观的图表和报告,便于管理人员快速理解和决策。

(一)国内发展现状

近年来,我国卷烟行业在虫情管控方面取得了显著进展。以江西中烟、张家口卷烟厂为代表的企业通过建立《生产车间烟虫综合治理管理办法》《虫情监控与消杀管理规定》等标准,明确了烟虫预防、虫情监测与治理技术的要求和职责权限,为虫情监控与消杀工作的落实提供了制度保障。

各卷烟厂积极推进“标本兼治”的综合治理策略,采取全方位、多举措的方法实施烟虫防治工作。例如,阜阳卷烟厂、赣州卷烟厂和保定卷烟厂等企业从生产环境、设备保养、离线物料、外围清整等多个方面进行系统性排查,进一步加强了生产环境和物料的监控力度。这些企业采取环境卫生清洁和设备深度保养等防范措施,对相关区域每日进行虫情数据分析,有效提升了预警能力。

值得注意的是,国内卷烟企业正在积极探索信息化手段在虫情管控中的应用。例如,厦门烟草通过利用BI软件对已有数据进行挖掘,实现了结果的自动呈现,提高了数据分析的效率和准确性。这种数字化、智能化的趋势正在逐步改变传统的虫情管控模式,为实现精准、高效的虫情监管奠定了技术基础。

(二)国外发展现状

国际烟草行业同样高度重视虫害管理对成品烟质量的影响。以美国为例,在烟草和成品仓库中都可能发现蠹蛾目害虫,这些地区全年温度适宜,为害虫提供了良好的生存环境。国外企业很早就关注到烟草虫情管控和杀虫工作的重要性,在这一领域的研究和实践都走在了前列。

当前,国际烟草企业普遍重视科学技术在虫害管理中的应用。许多企业投入大量资源开发和应用先进的监测技术,以提升对害虫的吸引和捕获能力。例如,利用信息素诱导技术来增强对特定害虫的监测效果。然而,由于信息素具有一

定的选择性,因此在设置诱导设备时需要考虑合理的位置和高度,以确保监测的有效性。

国外企业在虫害防治方面采取的策略更加多元化和环保。除了传统的清洁方法外,他们还结合使用有效的清洁手段来去除烟尘和碎屑,而不仅仅依赖于吹扫灰尘和碾压等方式。在预防和整治烟草害虫方面,国外企业更倾向于采用农药进行预防性处理,同时利用物理手段隔离害虫,体现了一种综合性的防控思路。

(三)未来发展趋势

未来,卷烟车间虫情智能化靶向监管的发展趋势主要体现在以下几个方面:

首先,一体化解决方案将成为主流。虫情管控被认识到是一项综合性、系统性的工程,需要将预防和治理有机结合。未来的虫情管控系统将更加注重监测、分析、管理和防治的一体化,通过对制丝、卷包、废烟等车间各区域进行系统性监测,及时发现虫情现状和发展趋势,并在虫情发生的第一时间采取相应的处理措施。

其次,数字技术的深度应用将成为关键。随着数字化、网络化、智能化技术在工业领域的广泛应用,虫情管控领域也将迎来变革。物联网、人工智能、大数据等技术将被广泛应用于卷烟生产车间,实现对各种环境、生产和虫情信息的全面感知和全景呈现。这将使得虫情监测数据的自动采集、传输和监控的信息化管理成为可能,大大提高虫情管理的效率和准确性。

最后,智能化预测预警系统将成为发展重点。基于人工智能技术,未来的虫情管控系统将能够对虫情微观技术和综合技术进行深入分析,建立虫情溯源数据体系,支持更加精准的虫情溯源分析。通过对海量数据的综合分析和预警规则的应用,实现虫情管理的智能化预测预警,从被动应对转变为主动预防,进一步提高虫情防控的效果。

三、卷烟车间虫情智能化靶向监管的关键技术分析

(一)自动化虫情监测装置

自动化虫情监测装置是卷烟车间虫情智能化靶向监管的核心技术之一。该装置集成了多种先进传感器,包括高分辨率图像采集器、红外热成像仪和声波探测器等。图像采集器能够捕捉微小昆虫的活动轨迹,红外热成像仪可以探测害虫的热量信号,而声波探测器则能够识别特定害虫的振动频率。这些传感器组成了一个全方位、多维度的监测网络,实现了对车间环境的全面覆盖[2]。

装置还配备了微型环境监测模块,可实时记录温度、湿度、光照等关键参数,为虫情分析提供重要的环境背景数据。通过边缘计算技术,监测装置能够在本地进行初步数据处理,筛选出有价值的信息,大幅减少数据传输负担。同时,装置采用模块化设计,便于根据不同车间布局进行灵活部署和升级维护。为确保监测的连续性和可靠性,装置配备了备用电

源系统和数据缓存机制,即使在网络中断或供电异常的情况下,也能保持正常工作并保存重要数据。

(二) 诱捕器虫情智能化识别技术

诱捕器虫情智能化识别技术是提高虫情监测精度的关键。该技术以改进的诱捕器为基础,结合计算机视觉和深度学习算法,实现了对捕获害虫的自动化识别和统计。改进后的诱捕器内置高清摄像头和LED光源,能够定时拍摄诱捕板图像。这些图像通过无线网络传输至中央处理系统,进行实时分析。

系统采用卷积神经网络(CNN)模型,经过大量标注样本训练,能够准确识别不同种类的烟草害虫,如烟甲、红铁甲等。识别过程不仅包括害虫种类的判定,还能估算害虫的大小和数量,为虫情评估提供精确数据。为应对新出现的害虫种类,系统具备在线学习能力,可以不断更新和优化识别模型。此外,该技术还整合了时间序列分析算法,能够追踪特定位置虫情的变化趋势,为预测未来虫情发展提供依据。

(三) 虫情区域化特征分析技术

虫情区域化特征分析技术旨在深入理解卷烟车间不同区域的虫情分布特征及其影响因素。该技术结合地理信息系统(GIS)和空间统计学方法,构建了车间虫情的多维分析模型。首先,通过高精度定位系统,将车间内的每个监测点精确映射到虚拟三维空间中,形成虫情分布的基础数据层。

该技术还整合了时间序列分析,通过对历史数据的挖掘,识别出不同区域虫情变化的周期性模式和异常波动。结合车间生产工艺流程和布局信息,系统能够分析特定区域虫情高发的潜在原因,如原料堆放、废料处理等环节的影响。

此外,该技术还引入了空间自相关分析方法,如Moran's I指数和LISA(Local Indicators of Spatial Association)分析,用于识别虫情的空间聚集模式和热点区域。这些分析结果为制定针对性的防控策略提供了科学依据,实现了虫情管理的精准化和区域化。

(四) 虫情指标体系建设

虫情指标体系建设是实现卷烟车间虫情科学评估和有效管理的基础。该体系通过整合多维度数据,构建了一套全面、客观的虫情评价标准。核心指标包括虫害种类丰富度、虫口密度、危害程度和传播风险等。每个指标都有明确的计算方法 and 阈值标准,确保评估结果的一致性和可比性。

指标体系采用层次分析法(AHP)确定各指标的权重,充分考虑了不同害虫对卷烟质量的影响程度。同时,引入了模糊综合评价方法,能够处理定性和定量指标的混合评估,提高了评价结果的科学性。体系还包含了动态调整机制,可根据季节变化和生产实际情况,自动调整指标权重和阈值,保持评估的时效性。

为了全面反映虫情状况,指标体系还纳入了环境因子指标,如温湿度适宜度、光照强度等,这些因素与害虫繁殖和

活动密切相关。通过建立环境因子与虫情指标的关联模型,系统能够预测潜在的虫情风险,实现预警功能^[3]。

(五) 虫情预测与智能防控决策系统

虫情预测与智能防控决策系统是卷烟车间虫情智能化靶向监管的关键技术之一。该系统基于机器学习和人工智能技术,整合了历史虫情数据、实时监测信息和环境参数,构建了高精度的虫情预测模型。系统采用集成学习方法,结合多种算法如随机森林、梯度提升树和长短期记忆网络(LSTM),能够同时处理时间序列数据和多维特征,实现对不同时间尺度(短期、中期和长期)的虫情趋势预测。

预测模型不仅考虑了车间内部因素,还纳入了外部环境影响,如季节变化、周边生态系统状况等,提高了预测的准确性和适应性。系统还具备自学习能力,能够根据预测结果与实际情况的偏差,不断优化算法参数,提升预测精度。基于预测结果,系统进一步整合了智能决策支持功能。通过建立复杂的决策树模型和专家知识库,系统能够根据预测的虫情风险等级,自动生成防控建议,包括最佳防控时机、方法选择和资源配置等。决策过程考虑了多个因素,如防控效果、经济成本、环境影响和操作可行性等,确保建议的科学性和实用性。

系统还配备了情景模拟功能,可以模拟不同防控策略的效果和成本,为管理人员提供决策参考。通过与车间自动化控制系统的对接,部分防控措施可以实现自动执行,如调节温湿度、启动物理驱虫装置等,大大提高了响应速度和执行效率。这种智能化的预测和决策系统,实现了从被动反应到主动预防的转变,显著提升了卷烟车间虫情管理的科学性和效率。

结束语:

本文系统探讨了卷烟车间虫情智能化靶向监管的重要性和关键技术,为卷烟行业的虫情管理提供了新的思路和方法。未来,随着人工智能、大数据和物联网技术的进一步发展,虫情管理系统将更加智能化和精准化。建议后续研究关注跨领域技术的融合应用,如生物识别、纳米材料等在虫情监测中的应用,以及虫情管理系统与卷烟生产全流程的深度集成,进一步提升整体生产效率和产品质量。

[参考文献]

- [1]张明,李红,王伟.卷烟车间智能化虫情监测系统的设计与应用.烟草科技,2023,56(3),45-52.
- [2]陈志强,吴永华,赵文静.基于深度学习的烟草害虫智能识别及预测模型研究.计算机应用研究,2024,41(2),624-629.
- [3]刘建国,马晓东,郑光明.卷烟生产过程中虫情智能化管控技术研究进展.中国烟草学报,2023,29(4),101-109.

作者简介:周木子,(198703-),男,汉,湖南岳阳,助理工程师,研究生,研究方向:智能虫情采集设备硬件的设计与开发。