

基于地理信息系统的城市房屋白蚁危害分布特征分析

陈东海

象山县房管中心, 浙江宁波, 315700;

摘要: 本研究围绕城市房屋白蚁危害问题展开, 借助地理信息系统 (GIS) 技术探究其分布特征。相关数据经过收集、整理与分析, 依托 GIS 强大的空间分析功能, 白蚁危害在城市空间中的分布规律得以揭示, 涵盖不同区域的危害程度差异、与环境因素的关联等内容。研究结果能够助力精准定位白蚁高发区域, 为科学有效的白蚁防治策略制定提供有力依据, 提升城市房屋白蚁防治工作的效率与效果。

关键词: 地理信息系统; 白蚁危害; 分布特征; 城市房屋

DOI: 10. 64216/3080-1508. 25. 03. 057

引言

白蚁是世界公认的重要害虫, 主要分布在热带和亚热带地区, 对房屋建筑、园林绿化、河堤大坝、文物古迹等造成严重危害。我国白蚁危害涉及范围广, 遍布 25 个省、市、自治区, 长江以南地区危害尤其严重。据统计, 我国每年因白蚁危害造成的直接经济损失达 20 亿元以上。传统防治工作在把握危害分布方面存在局限, 难以全面精准掌握空间特征。GIS 作为空间信息技术, 可整合、存储、分析和展示地理空间数据, 为研究城市房屋白蚁危害分布特征提供新的手段与视角。

1 白蚁危害现状及 GIS 技术概述

1.1 白蚁危害现状

城市环境里对房屋形成常见危害的白蚁主要有台湾乳白蚁、散白蚁、土白蚁等种类。台湾乳白蚁群体规模庞大, 单个群体能达到数万个体, 食性涵盖范围广, 既啃食木材, 也会破坏含纤维素的各类材料, 对房屋木结构的破坏力度强, 短时间内就可能造成结构性损坏。散白蚁分布区域广泛, 多活跃在房屋底层的木质构件, 像地板、门框这些地方, 它们的危害虽然分散但持续时间长, 容易让构件慢慢腐朽^[1]。土白蚁主要在地下栖息, 原本危害堤坝与农林作物, 城市建设一旦破坏它们的栖息环境, 就会通过地基缝隙侵入房屋内部。城市化进程加快带来城市绿化面积的增加, 给白蚁提供了充足食物来源; 建筑结构的多样化加上人员物资流动的频繁, 打破白蚁原本的栖息平衡, 加快它们的传播扩散速度, 使得危害范围不断扩展, 程度持续加重。

1.2 GIS 技术原理及在白蚁研究中的应用优势

GIS 技术依托计算机软硬件系统, 对地理空间数据开展采集录入、标准化存储、系统化管理、多维度分析及可视化表达工作, 以此实现对地理现象的精准描述与深入研究。核心功能集中在空间数据库管理和空间分析两大方面, 空间数据库能够高效存储海量地理坐标与属性信息, 空间分析功能则依靠叠加分析、缓冲分析等方法挖掘数据间的空间关联。在白蚁研究领域展现出显著优势, 能够把白蚁危害位置信息与地理空间数据相融合, 用地图形式直观呈现不同区域的危害分布情况。同时可整合地形坡度、土壤类型、植被覆盖、温湿度等环境数据, 通过空间统计与模型分析揭示危害与环境因素的内在联系。凭借动态监测与更新功能, 实时跟踪危害的发展变化态势, 为及时调整防治策略提供准确数据支撑, 增强研究的科学性与时效性。

2 基于 GIS 的城市房屋白蚁危害分布特征分析

2.1 数据收集与处理

白蚁危害数据收集需覆盖城市范围内多年防治记录, 内容包括发生地点经纬度信息、精确到年月的危害时间、经专业鉴定的白蚁种类、依据面积与构件损坏程度评估的危害等级。数据来源包含白蚁防治机构日常工作档案记录的专业防治过程、居民通过社区或线上渠道提交申报反映的民间危害情况、专业人员实地普查获取的全面覆盖数据。地理空间数据收集城市基础地理信息, 地形地貌数据涵盖等高线、坡度、坡向等参数, 土地利用类型数据明确居民区、商业区等功能分区, 交通道路数据反映区域连通状况^[2]。气象数据收集多年温度、湿度、降水量等指标, 经插值算法转换为栅格数据实现空间化表达。数据处理阶段运用清洗技术剔除错误、重复

与缺失关键要素的记录,确保信息准确性;将白蚁危害数据与地理空间数据关联匹配,统一坐标系统,构建包含两者信息的综合空间数据库,为后续分析奠定基础。

2.2 白蚁危害分布的空间可视化

在GIS软件平台上,以构建的空间数据库为支撑,利用内置分析工具搭建分布分析模型。采用核密度估计方法对白蚁危害点进行密度计算,通过设置合理搜索半径生成密度分布图,清晰呈现危害在城市空间的聚集程度与热点区域。借助地图制作模块将密度分布图与城市基础地理信息地图分层叠加,使危害分布与地理要素形成直观空间对应。可视化表达采用分级设色法,以不同颜色梯度区分危害程度:高危害区用深红色标识,中等危害区采用橙黄色,低危害区选用浅绿色,通过色调差异让分布特征一目了然。地图上规范添加图例说明颜色含义、精确比例尺标注距离、标准指北针指示方向,同时标注主要地标与区域名称,显著增强地图的可读性与实际应用价值。

2.3 白蚁危害与环境因素的相关性分析

地形因素分析通过GIS空间分析模块提取山地丘陵、平原、河谷等不同地形区域边界,将白蚁危害数据与地形区域叠加,统计各地形的危害发生率与程度。结果显示地形复杂、地势低洼且排水不畅的区域,因地表积水难排导致空气与土壤湿度偏高,为白蚁提供适宜生存环境,危害发生概率与严重程度相对更高。土地利用类型关联研究将城市划分为多类区域,通过空间统计计算各类区域的危害次数与密度。城市绿地和老旧小区区成为高发区域:绿地中树木落叶等植物残体提供充足食物与栖息场所;老旧小区房屋建筑年代久远,木质构件老化且早期防治措施不完善,易成为白蚁侵害目标。气候因素研究利用GIS空间插值功能将气象数据转换为栅格图层,叠加分析危害数据与气候要素关联。温暖湿润气候与危害程度呈现正相关,年平均温度高、降水量充足且湿度大的区域,白蚁繁殖速度快、活动范围广,危害表现更为频繁严重。

2.4 白蚁危害的动态变化分析

收集整理城市连续多年白蚁危害数据,按时间排序构建包含年份、危害位置、程度等要素的时间序列数据集,确保时间维度数据连续完整。利用GIS时间分析功

能对不同年份或季度的危害分布数据进行动态化处理,设置时间动画参数生成动态演变地图,直观展示危害在时间维度的变化过程与趋势。对比不同时期地图可见,随时间推移城市白蚁危害空间范围逐渐扩大,原本无危害区域陆续出现新危害点^[3]。部分原本危害较轻的区域,因城市绿化规划调整增加植物覆盖,或新建房屋周边环境改造改变微环境,改善白蚁生存条件,导致危害程度上升。历史高发区域经多年系统性防治,危害程度得到控制,但白蚁繁殖能力强且适应力高,放松防治易出现反弹,仍需长期开展监测与防治工作。

3 基于GIS的白蚁防治策略优化路径

3.1 区域分级防治规划

依据GIS技术分析得出的白蚁危害分布特征,结合危害密度、危害程度和扩散风险等指标,城市被划分为高、中、低三个等级的白蚁防治区域。高危害区域实施重点防治管理策略,加密监测点布设,缩短监测周期,加大药物防治和物理防治实施力度,防治资源配置上给予优先保障,确保快速有效控制危害扩散^[4]。中危害区域采取常规防治措施,制定定期检查计划,每年开展不少于两次全面检查,发现白蚁活动迹象及时处理并做好预防处理,降低危害升级风险。低危害区域重点加强监测预警,建立常态化巡查机制,及时发现新危害点并采取早期干预,防止危害范围扩大。结合城市土地利用类型空间分布特点,城市绿地周边房屋建筑区域强化白蚁预防措施,定期对房屋基础和木质构件进行药物处理;老旧小区开展系统性结构检查,对易受白蚁侵害的木质构件进行更换或防护处理,消除白蚁危害隐患。

3.2 环境调控建议

基于白蚁危害与环境因素的密切关联,从改善白蚁生存环境角度提出针对性环境调控建议。地形复杂、排水不畅的区域制定排水系统改造方案,通过增设排水管道、修建排水沟、平整场地等工程措施提高地表排水效率,降低土壤和空气湿度,破坏白蚁适宜的生存环境。城市绿化规划过程中合理设计绿化区域与房屋建筑之间的距离,设置一定宽度隔离带,隔离带采用不易被白蚁取食的植物种类或铺设防蚁材料,减少白蚁从绿化区域向房屋建筑迁移的路径。根据城市气候特征把握白蚁活动的季节性规律,温暖湿润季节加大白蚁监测与防治

力度,增加检查频次和防治范围。指导居民改善房屋内部通风条件,通过安装通风设备、优化门窗设计等方式降低室内湿度,调整房屋局部小气候,抑制白蚁在室内的生存和繁殖活动,从环境调控层面减少白蚁危害发生的可能性。

3.3 监测网络构建

利用GIS技术构建覆盖整个城市的白蚁危害监测网络,实现对白蚁活动的全方位、动态化监控。白蚁危害高发区域和潜在风险区域,如老旧居民区、绿地周边房屋、地形低洼地带等科学布设监测点,监测点采用白蚁诱杀箱、信息素监测装置等专业设备,实时收集白蚁活动的种类、数量、活动范围等信息。建立监测数据实时传输机制,各监测点收集的数据通过无线传输技术接入GIS管理系统,系统自动对数据进行处理和分析,及时更新白蚁危害分布地图,实现对白蚁危害发生、发展动态的精准监控^[5]。监测网络布设覆盖城市所有行政区域和不同功能分区,确保无监测盲区,重点区域适当加密监测点密度。建立监测数据共享平台,实现白蚁防治机构、社区管理部门、房屋产权人等相关主体之间的信息共享,确保各方面及时获取白蚁危害监测信息,为开展协同防治工作提供信息支持。

3.4 防治技术应用优化

根据城市不同区域的白蚁危害特征和主要危害种类优化防治技术的选择与应用。台湾乳白蚁等群体规模大、破坏力强的白蚁种类采用群体灭杀技术,通过追踪蚁路找到蚁巢位置,实施针对性的药物灌注或热力灭杀处理,彻底消除白蚁群体。结合GIS分析得出的白蚁危害分布规律和活动路径,白蚁迁移的关键通道和高频活动区域设置物理或化学防治屏障,如房屋基础周围铺设

防蚁卷材、喷洒长效防蚁药剂等,阻止白蚁侵入房屋内部。积极推广环保高效的白蚁防治技术,优先选用低毒、低残留的生物防治药剂和物理防治方法,减少化学药剂对城市生态环境的影响。注重防治技术的长效性,采用具有长期防护效果的材料和处理工艺,延长防治有效期。

4 结语

本研究借助GIS技术对城市房屋白蚁危害的分布特征展开全面系统分析。通过数据收集处理、空间可视化表达、环境因素关联分析及动态变化研究,厘清白蚁危害的空间分布规律、影响因素和时间演变趋势。研究成果为白蚁防治工作提供科学的空间信息支撑,助力实现精准防治和资源优化配置。未来需进一步拓展GIS技术应用深度,融合多源数据提升分析精度,持续完善防治策略,不断增强城市房屋白蚁防治能力,保障城市建筑安全与居民生活环境质量。

参考文献

- [1] 庞焯丹. 土石坝白蚁有翅成虫蚁情分布及灾害风险预测研究[D]. 华北水利水电大学, 2024.
- [2] 张林. 成都市主城区古树名木健康状况评价及复壮修复策略研究[D]. 四川农业大学, 2023.
- [3] 姚明明. 蚌埠市白蚁发生规律及不同药剂对常见白蚁的防效[D]. 安徽农业大学, 2021.
- [4] 贺佩珊. 堆砂白蚁属Cryptotermes代表种类线粒体基因组研究[D]. 江西农业大学, 2020.
- [5] 朱明铁. 株洲城区白蚁危害现状及防治技术研究[D]. 中南林业科技大学, 2019.

作者简介:陈东海(1981.03-),男,汉族,浙江象山,本科,中级工程师,研究方向:ai在白蚁防治预防应用。