

房屋建筑结构中白蚁危害预警与防控措施分析

陈东海

象山县房管中心, 浙江宁波, 315700;

摘要: 本文围绕房屋建筑结构白蚁危害的预警与防控展开探讨, 白蚁隐蔽性突出、影响范围宽泛的特性成为研究切入点。白蚁危害的实际状况与结构损伤原理得到剖析, 不同建筑区域的易损特征由此显现, 环境监测、技术识别、数据评估共同构成三级预警框架, 预防手段与物理、化学、生物干预方式结合形成综合防控方案, 科学预警机制与系统防控手段对降低白蚁危害风险作用显著, 可守护建筑结构稳固, 延长建筑使用周期, 为房屋建筑白蚁防治工作提供实践指引与技术保障。

关键词: 房屋建筑; 白蚁危害; 预警机制; 防控措施; 结构安全

DOI: 10.64216/3080-1486.25.03.054

引言

白蚁是世界上最古老的社会性昆虫, 因其繁殖筑巢和觅食修道的隐蔽性, 对房屋建筑、水利工程、文物古迹等人造设施具有重大危害。此外, 危害房屋建筑的白蚁与危害水利工程的白蚁在种类和习性上均有差异, 因此有必要根据白蚁防治对象的不同研制和应用不同的白蚁防治技术与产品, 这样才能实现白蚁危害的高效精准防治。当前白蚁防治工作面临预警反应迟缓、防控方式局限、后续养护欠缺等状况, 长效防护体系的构建因此受到制约。白蚁危害的预警机制与综合防控办法的深入探究, 对增强建筑结构安全性能、削减维修开支、维护居住环境安稳价值显著, 为房屋建筑白蚁防治工作朝着规范有序、科学合理的方向推进供给理论依据与实践支持。

1 白蚁危害现状与结构破坏机制分析

1.1 白蚁危害现状与特点

房屋建筑白蚁危害兼具普遍发生与隐蔽存在的特点, 各类建筑中均可见其踪迹只是程度不一, 潮湿温暖区域这类问题表现得更为明显。白蚁活动常潜藏于建筑结构内部或地下空间, 初期造成的影响不易被发现, 等到察觉时结构已出现实质性损坏。从施工阶段材料遭受侵染到使用过程中持续受到侵蚀, 白蚁危害伴随建筑从建成到老化的全生命周期, 不同类型建筑受害状况存在差别, 砖木结构建筑因自身材料属性更容易面临严重破坏, 钢筋混凝土建筑尽管抵抗能力较强, 但其连接处与缝隙部位仍是容易遭受侵害的薄弱之处。

1.2 白蚁对建筑结构的破坏机制

白蚁对建筑结构的破坏来自物理蛀蚀与化学侵蚀

的双重影响, 工蚁啃食木材纤维是物理层面的主要表现, 在建筑构件内部开凿密集通道, 造成材料力学性能衰减, 致使梁、柱等承重结构的承载能力降低。化学层面, 其分泌的蚁酸会对金属构件与混凝土表面产生腐蚀作用, 破坏钢筋保护层, 促使结构材料加速劣化, 白蚁活动还会改变建筑周边土壤结构, 巢体的构建让地基土壤变得松动, 对基础稳定性形成影响, 群体繁殖的特性让危害呈现扩散趋势, 单个巢群能在建筑内部发展出多个危害点, 破坏范围逐步扩大, 最终引发结构安全方面的隐患。

2 白蚁危害预警体系构建

2.1 环境风险监测系统

环境风险监测系统围绕建筑周边白蚁适宜生存的环境因子展开持续追踪, 以此搭建预警工作的基础框架, 监测范畴涵盖土壤湿度、植被覆盖状况、通风条件等关键指标, 建筑周边布置固定监测点位, 定期记录环境参数的变动情况^[1]。建筑地基周边、绿化带等高危区域需增加监测频次, 分析环境因子与白蚁活动之间的关联特点, 辨识易发生白蚁入侵的环境属性, 结合区域气候特点构建环境风险等级评估模型, 依据监测数据动态调整风险等级, 为早期预警提供环境因素方面的支持。建筑内部环境变化同样需要纳入系统关注范围, 像管道漏水形成的潮湿区域应及时划入风险监测范畴, 以此实现对白蚁入侵可能性的全面判断。

2.2 技术识别手段应用

技术识别手段为白蚁活动探测提供精准支撑, 红外热成像技术用于检测建筑结构内部温度异常区域, 捕捉白蚁巢体与活动通道形成的热量变动, 实现隐蔽危害点的准确定位, 声波探测设备捕捉白蚁活动产生的微弱振

动信号,结合信号强度与频率特征分析,判断白蚁群体所处位置及活动活跃程度。白蚁信息素诱测技术通过在建筑周边布设诱捕装置,依据诱捕数量与活性状况分析白蚁种群密度及入侵动向,建筑木材构件需定期取样检测,借助显微观察识别木材内部蛀蚀痕迹与白蚁残留特征,不同技术手段的检测结果相互交叉验证,提升整体识别精准度。

2.3 数据评估与预警模型

数据评估与预警模型支撑白蚁危害风险的量化分析,环境监测数据、技术识别成果与建筑结构参数被整合起来,形成白蚁危害数据库,记载不同建筑部位的受害过往与修复情形。风险评估指标体系得以构建,白蚁种类、危害波及范围、结构重要程度、环境适配性等维度均设置评估参数,指标权重通过层次分析法加以确定。白蚁危害发展趋势预测模型完成开发,依据现有数据推演未来危害扩散路径与结构损伤程度,划分出安全、关注、预警、危险四个风险等级,预警结果通过可视化平台呈现,明确高风险区域与防控核心要点,标注不同风险等级对应的处置先后顺序,为精准防治工作提供科学决策方面的支持。

2.4 预警信息传递机制

预警信息传递机制保障防控响应的及时开展,建筑管理方、防治机构、产权人共同构成三级信息传递网络,各主体的信息接收与处理职责得到明确,完整的信息传递链条由此形成,预警系统捕捉到风险信号后自动生成预警报告并推送至相关责任方,报告涵盖风险等级、受影响区域、建议处置办法及响应时间要求。预警响应时间标准得以设定,不同风险等级对应的处置流程与责任划分清晰明确,低风险预警获得及时监测跟踪,高风险预警即刻启动应急防控,预警信息反馈机制同步建立,处置结果与新监测数据被纳入系统,风险评估结果随之动态更新,预警信息的闭环管理与持续完善得以实现。

3 白蚁危害综合防控措施

3.1 建筑施工阶段预防措施

建筑施工阶段的预防措施构成白蚁入侵首道防线,地基处理环节用抗白蚁材料处置土壤,基础周边布设药剂处理带,形成连续封闭的化学屏障切断白蚁上行路径,处理范围延伸至建筑外围一定距离^[2]。建筑构件选用经防虫处理的木材,梁、柱、地板等关键部位木材经加压防腐处理让药剂渗入内部,提升材料抗蚁性能,墙体与地面衔接处设物理隔离层,采用不锈钢网或花岗岩等白蚁难穿透材料,缝隙填充防蚁密封胶构成物理防护屏障,

施工中保持场地干燥清洁,及时清运建筑废料与木材残渣,排水系统合理规划避免地基积水,从源头减少白蚁入侵风险,为建筑结构搭建初始防护体系。

3.2 物理防控技术应用

物理防控技术依托非化学方式达成白蚁的隔离与灭杀,建筑外围布设白蚁监测诱杀装置,装置内放置白蚁偏好的诱饵,定期检查更换诱杀剂,借由持续监测把握白蚁活动特征并实施集中灭杀,阻止其向建筑内部蔓延,已发现的白蚁通道采用高温处理方式,专用设备对局部区域进行热空气熏蒸,利用高温穿透木材杀灭内部白蚁群体,处理后封堵通道避免二次入侵。管道穿越墙体部位安装金属套管,缝隙处填充防蚁密封材料,阻挡白蚁沿管线缝隙扩散至其他区域,灯光诱杀装置在夜间吸引白蚁成虫,通过电击或粘捕减少繁殖蚁数量,降低新巢体形成概率,物理防控技术适用于对化学药剂敏感的居住区域与古建筑保护场景。

3.3 化学防控科学实施

化学防控技术遵循安全高效准则,不同建筑部位匹配相应药剂类型,土壤处理选用持效期长的缓释型药剂,经土壤淋灌形成持久防护屏障;木材处理采用渗透性强的防虫药剂,通过表面喷洒或压力注入进入材料内部杀灭隐蔽白蚁。白蚁活动区域周边钻孔实施定向施药,药剂精准注入白蚁通道与巢体附近,减少药剂扩散对环境的影响,提升药剂利用效率,蚁巢位置经探测确定后进行精准施药,粉剂或液体药剂用于巢内灭杀,确保药剂直接作用于蚁群核心,快速控制群体数量,施药过程严格执行安全操作规范,做好施工人员防护与环境隔离,避免药剂接触人体与水源,施药后设置警示标识并开展后期监测,保障施工安全与环境友好。

3.4 生物与生态防控手段

生物与生态防控手段搭建可持续防治框架,引入寄生蜂等白蚁天敌作为生物控制因子,借助自然调控降低白蚁种群规模,这类方式适用于建筑周边绿化带等生态区域,形成生态自然的防控屏障^[3]。白蚁信息素干扰技术在建筑周边释放性信息素类似物,扰乱白蚁群体的通讯系统,抑制繁殖与觅食活动,削弱群体活性与扩散潜能,建筑周边生态环境得到改善,枯木、落叶等白蚁食物源被清除,排水保持通畅减少土壤积水,靠近建筑的树枝经修剪避免白蚁借树冠入侵,破坏白蚁适宜生存的潮湿条件。抗白蚁植物种植得到推广,建筑周边栽种白蚁不喜食的树种构成生态隔离带,生态调控与生物防治相结合,减少化学药剂用量,实现白蚁危害的长效控

制与生态平衡维护。

4 白蚁防控长效管理体系

4.1 防控责任机制建立

防控责任机制清晰划分各方主体职责,建筑开发企业对新建项目白蚁预防工程质量承担责任,将白蚁防治纳入施工监理范畴,保障施工阶段预防措施切实落地,工程验收时需提交白蚁防治专项报告。物业管理单位履行日常监测与维护义务,定期对建筑公共区域开展白蚁检查,建立巡查记录制度,发现隐患第一时间上报并组织处置,产权人负责自用部位白蚁防治与隐患报告,配合专业机构推进防治工作。责任追溯制度得以建立,白蚁防治被纳入建筑质量保修范围,明确不同阶段责任期限与维修义务。防治服务协议签订明确专业防治机构的监测、预警、处置职责,约定服务标准与考核办法,构建多方协同的防控责任体系,确保防控工作层层落实、责任到人。

4.2 定期监测与维护制度

定期监测与维护制度保障防控持续性,建筑白蚁监测计划预先制定,新建建筑首三年每季度监测一次,重点留意基础、墙体等关键部位的白蚁活动迹象;后续每半年监测一次,老旧建筑与历史建筑适当加密监测频次,确保隐患及时发现^[4]。监测范围涵盖建筑基础、墙体、木构件、周边绿化带等关键区域,详细记载监测结果与白蚁活动迹象,包括活动位置、危害程度、防控设施状态等信息,建筑白蚁防治档案同步建立,采用纸质与电子档案双备份方式,记录施工预防措施、历次监测数据、处置记录、药剂使用情况等信息,实现全生命周期跟踪管理。防控设施定期开展维护,失效诱杀装置及时更换,受损物理隔离层加以补充,破坏的药剂屏障进行修复,确保防控系统持续有效运行,新出现的白蚁危害隐患得到及时发现与处理。

4.3 技术培训与应急处置

技术培训增强防控处置能力,建筑管理人员、物业人员定期参与白蚁防治专业培训,行业专家受邀授课,学习白蚁种类辨别、生活习性、监测设备操作、风险评估等基础内容,掌握日常检查与初步处置技巧,专业防治机构组织技术交流,分享典型案例与新型技术应用心得,推广新型监测手段与环保防控方式,提升行业整体技术水准。白蚁危害应急处置预案同步建立,明确应急响应流程、处置办法与人员分工,针对大规模白蚁入侵、重要结构部位受侵害等紧急情况制定专项处置方案,确

定各环节责任主体与时间标准。必要的应急防控设备与药剂提前储备,设备性能与药剂有效性定期检查,应急演练组织开展以提升处置能力,确保应急处置时快速响应、科学应对,最大程度减轻危害扩散与结构损伤。

4.4 防控效果评估与优化

防控效果评估为持续改进提供依据,从白蚁活动抑制率、结构损伤控制程度、防控措施耐久性、环境影响程度等维度建立全面的评估指标体系,定期对防控效果开展全面评估。评估过程中对比防控前后的白蚁活动数据与结构状况,分析各项措施的实际效果与存在不足,针对性调整防控策略,对效果不佳的措施进行优化或替换,收集不同建筑类型、不同环境条件下的防控实践案例,总结成功经验与失败教训,形成分类防控技术指南,为同类建筑提供参考^[5]。根据评估结果与技术发展,持续优化预警指标与防控措施,引入先进的监测设备、环保药剂与生物防治技术,不断提升白蚁危害防控的科学性与有效性,构建动态优化的长效防控机制,确保防控体系适应环境变化与技术进步。

5 结语

房屋建筑结构白蚁危害的预警与防控是保障建筑安全的重要工作,通过构建环境监测、技术识别、数据评估的三级预警体系,实施施工预防、物理防控、化学防控、生物防控相结合的综合措施,形成了科学有效的防控体系。实践证明,这一体系可显著降低白蚁危害风险,提升建筑结构安全性,延长建筑使用寿命。持续健全长效管理机制,加强技术创新与应用推广,对保护建筑安全、降低维护成本、促进生态环保意义重大,为房屋建筑白蚁防治工作提供坚实支撑。

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] 张晓楠. 房屋建筑与水利工程白蚁危害监测与绿色防治技术研究[D]. 华中农业大学, 2024.
- [3] 胡伟. 湖北省堤坝白蚁危害普查、检查监测及综合防治实践与探究[D]. 华中农业大学, 2023.
- [4] 张一珂. 杭坪镇古建筑和香榉林白蚁的危害调查及防治[D]. 浙江农林大学, 2022.
- [5] 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.

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。