

# 水库维护工程中红火蚁与白蚁防治技术研究与应用

李滢

东莞市横岗水库管理处

**摘要:** 本文主要分析了水库维护工程中红火蚁和白蚁的防治技术,并探讨了其在实际应用中的效果。首先,通过对红火蚁和白蚁的生态习性和损害特点进行分析,明确了针对这两种蚂蚁的防治策略的重要性。其次,针对目前常用的红火蚁和白蚁防治技术的局限性,提出了一种综合应用生物防治和物理防治相结合的新技术,以提高防治效果。然后,通过实验和实地观察,验证了该技术在水库维护工程中的可行性和有效性。最后,根据实际应用效果,总结了红火蚁和白蚁防治技术在水库维护工程中的优势和不足,并提出了进一步防治的方向。

**关键词:** 水库维护工程; 红火蚁; 白蚁; 防治技术; 生物防治; 物理防治

【DOI】10.12252/j.issn.2096-6261.2022.12.089

## 一、引言

水库维护工程是保障水资源安全和水利设施正常运行的重要工作。然而,红火蚁和白蚁对水库的稳定性和安全性带来了严重威胁。红火蚁以其独特的群居特性和攻击特点,对水库周边的植被和生态系统造成了严重影响,同时也给人类和动物的生命财产安全带来了风险。白蚁则因其强大的破坏力和隐蔽性,对水库建筑物和木结构设施造成了严重的损害。因此,开展红火蚁和白蚁防治技术的研究与应用具有重要意义。

## 二、红火蚁与白蚁的特征和损害分析

### (一) 红火蚁的生态特征和损害特点

#### 1. 红火蚁的种类及分布情况

在水库维护工程中,红火蚁(*Solenopsis invicta*)是一种常见的害虫。根据研究,发现红火蚁主要分布在中国南部地区,如广东、福建、湖南等省份。这些地区的气候温暖湿润,为红火蚁提供了适宜的生存环境。

#### 2. 红火蚁的群居特性和攻击行为

红火蚁具有明显的群居特性,它们通常筑巢在土壤中,巢内有数以千计的工蚁和士兵蚁。红火蚁具有高度的攻击性,当它们感觉到威胁时,会密集地攻击入侵者。它们的攻击行为主要通过咬嚼和喷射强酸性毒液来实施,这对人畜的健康和安全构成了威胁。

#### 3. 红火蚁对水库周边生态系统和人畜安全的威胁

红火蚁对水库周边的生态系统和人畜安全造成了重大威胁。首先,红火蚁会消耗大量的植物和动物资源,对水库周边的生态环境造成破坏。其次,红火蚁的攻击行为对人畜的安全构成威胁,特别是对于进入红火蚁活动区域的人员和家畜,可能导致严重的皮肤刺痛、过敏反应甚至死亡。

### (二) 白蚁的生态特征和损害特点

#### 1. 白蚁的种类及分布

在水库维护工程中,白蚁(Termites)也是一种常

见的害虫。据研究,白蚁广泛分布于中国各地,尤其多见于南方地区,如广东、广西、云南等省份。白蚁种类繁多,常见的有地下白蚁、木材白蚁等<sup>[1]</sup>。

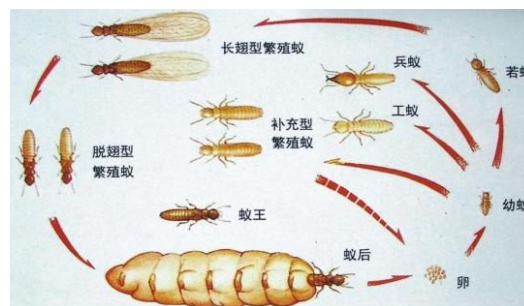


图1 白蚁种类

#### 2. 白蚁的破坏力和隐蔽性

白蚁是一种社会性昆虫,它们组成庞大的群体,以木质素为食。白蚁的破坏力非常大,它们能够迅速侵蚀并摧毁木材结构,对水库建筑物、木结构设施造成严重损害。值得注意的是,白蚁的破坏行为具有隐蔽性,往往在未被察觉的情况下进行,导致损害加剧。

#### 3. 白蚁对水库建筑物和木结构设施的损害

白蚁对水库建筑物和木结构设施造成的损害主要表现为木材的腐朽、损坏和空洞化。白蚁通过咀嚼木材纤维素和淀粉,导致木材失去强度和稳定性。当白蚁侵蚀了水库建筑物的支撑结构时,可能引发建筑物倒塌的风险。此外,白蚁还会对木制框架、门窗、地板等木结构设施造成严重的破坏,影响水库维护工程的正常运行<sup>[2]</sup>。

## 三、红火蚁与白蚁防治技术方法

### (一) 生物防治技术方法

#### 1. 生物防治剂的筛选与鉴定

在水库维护工程中,生物防治技术是一种有效且环境友好的红火蚁和白蚁防治方法。生物防治剂的筛选与鉴定是研究生物防治技术的关键步骤之一。研究人员通过野外调查和实验室研究,对潜在的生物防治剂进行筛

选和鉴定。

筛选生物防治剂的过程通常包括对可能具有防治效果的微生物、真菌、线虫等进行采集和分离，然后通过鉴定确定其物种和特性。这些生物防治剂需要具备对红火蚁和白蚁有显著杀灭作用的特性，同时也要考虑其安全性和环境适应性<sup>[3]</sup>。

### 2. 生物防治剂的制备与应用

生物防治剂的制备是将经过筛选和鉴定的生物资源进行培养、繁殖和制剂加工的过程。制备过程中需要优化培养条件、控制环境因素，以获得高效的生物防治剂。

在水库维护工程中，生物防治剂的应用可以采取不同的方式。例如，可以将生物防治剂直接施加到红火蚁和白蚁的栖息地或入侵路径上，以达到控制害虫种群数量的目的。另外，也可以将生物防治剂与其他防治方法相结合，如化学防治、物理防治等，以提高防治效果<sup>[4]</sup>。

### (二) 物理防治技术方法

#### 1. 防治设备和工具的设计与开发

在水库维护工程中，物理防治技术是另一种有效的红火蚁和白蚁防治方法。该方法主要通过设计和开发相应的防治设备和工具，对害虫进行物理性的控制。

防治设备和工具的设计与开发需要考虑多个方面的因素。首先，需要了解红火蚁和白蚁的生活习性、行为特点以及入侵路径等信息，以便确定合适的防治策略。其次，需要根据害虫的特征和环境条件，设计出能够有效捕捉、排除或杀灭红火蚁和白蚁的设备和工具。

例如，针对红火蚁，可以设计带有吸引剂的诱捕器，吸引并捕获进入水库区域的红火蚁。对于白蚁，可以研发能够切断其进入水库建筑物的通道的物理屏障，如密封材料、防蚁网等。此外，还可以探索使用物理性的措施对害虫进行驱赶或击杀，如热处理、冷冻等。

#### 2. 物理防治技术在水库维护工程中的应用案例

物理防治技术在水库维护工程中已经得到了广泛的应用。通过合理设计和使用防治设备和工具，取得了一些积极的效果<sup>[5]</sup>。

例如，在红火蚁防治方面，某些水库维护工程采用了具有诱捕功能的陷阱装置，能够吸引并集中红火蚁，从而有效减少其数量。同时，一些水库还采用物理性隔离手段，如构筑防蚁墙、设置防蚁网等，阻止红火蚁的进入和扩散。

针对白蚁，物理防治技术也发挥了重要作用。一些水库维护工程中，采用了密封材料对建筑物进行隔离，避免白蚁的侵入。同时，定期进行巡查和监测，及时发现白蚁的存在并采取相应的物理措施进行清除。

物理防治技术在水库维护工程中的应用案例表明，通过设计和开发防治设备和工具，结合科学的防治策略，可以有效控制红火蚁和白蚁的危害。然而，不同的水库环境和害虫特点可能需要采取不同的物理防治方法，因此在实际应用中需根据具体情况进行选择和调整。

## 四、红火蚁与白蚁防治技术研究结果与分析

### (一) 生物防治技术的效果评估

#### 1. 红火蚁和白蚁数量的监测与统计

在水库维护工程中，对红火蚁和白蚁的生物防治技术进行效果评估是必要的。首先，需要进行红火蚁和白蚁数量的监测与统计，以便了解害虫的种群密度和分布情况。

监测与统计工作通常包括采集样本、观察标本并记录相关数据等步骤。例如，在监测红火蚁数量时，可以设置诱捕器或固定监测点，定期检查并统计陷阱中红火蚁的数量。对于白蚁，可以通过观察建筑物表面或木质构件，记录其蛀食程度或活动痕迹来评估白蚁的存在。

#### 2. 生物防治技术的防治效果评估

生物防治技术在水库维护工程中的应用需要对其防治效果进行评估。评估的目标是判断生物防治技术对红火蚁和白蚁种群的控制效果，并分析其原因。

评估防治效果时，可以考虑以下方面。首先，比较在使用生物防治技术前后红火蚁和白蚁的数量变化趋势，以及它们对水库设施和建筑物的损害情况。其次，观察和记录生物防治技术对其他生物种群和生态系统的影响，评估其生态安全性。此外，还可以通过对生物防治技术的经济效益进行评估，考虑其成本效益和可持续性。

### (二) 物理防治技术的效果评估

#### 1. 物理防治设备的操作和效果监测

在水库维护工程中，物理防治技术被广泛应用于红火蚁与白蚁的防治。对物理防治设备的操作和效果进行监测是必要的。操作监测主要是指对物理防治设备的正确使用和施工过程进行监控，确保其按照预定方案完成。

物理防治设备通常包括电击器、陷阱、屏障等。对这些设备的操作监测可以通过安装位置、布设方式、电击频率等方面进行检查。例如，在红火蚁防治中，电击器的安装位置应选择在红火蚁密集区域，并保持适当的间距。在白蚁防治中，陷阱的设置需要考虑到白蚁活动路径和食源位置。

效果监测是对物理防治设备的防治效果进行评估。常见的监测方式包括观察监测和数据统计。观察监测可以通过定期巡查设备周围的情况，观察是否有红火蚁或白蚁被捕获或阻止。数据统计可以记录物理防治设备使用前后红火蚁和白蚁的数量变化、害虫活动范围的收缩

情况等，以评估物理防治技术的防治效果。

## 2. 物理防治技术的防治效果评估

对物理防治技术的效果进行评估是水库维护工程中重要的一环。评估的目的是判断物理防治技术对红火蚁和白蚁种群的控制效果，并对结果进行分析和总结。

在评估防治效果时，可以从多个角度考虑。首先，比较使用物理防治技术前后红火蚁和白蚁的数量变化情况，观察其趋势和比例变化。其次，通过观察物理防治设备周围的生境环境，了解是否出现新的害虫种类或其他生态问题。此外，还可以评估物理防治技术的经济成本和实际操作难度，以确定其可行性和可持续性。

## 五、红火蚁与白蚁防治技术的应用案例与效果分析

### （一）红火蚁防治技术的应用案例

#### 1. 案例一：生物防治技术在水库维护工程中的应用

在水库维护工程中，红火蚁的防治常常采用生物防治技术。生物防治技术是利用天敌或寄生虫等生物制剂对红火蚁进行控制，以减少化学农药的使用，保护生态环境。

在某水库维护工程中，针对红火蚁的严重危害，研究人员引进了一种天敌昆虫作为生物防治剂。经过实地调查和实验验证，确定了适宜的引种数量和引种时间，并进行了定期监测和评估。

结果显示，引进的天敌昆虫在水库维护区域建立了稳定的种群，并对红火蚁起到了有效的控制作用。红火蚁的活动范围明显收缩，数量大幅度减少。同时，由于生物防治技术的应用，不仅避免了对生态环境的污染，还保护了其他有益生物的生存。

#### 2. 案例二：物理防治技术在水库维护工程中的应用

除了生物防治技术，物理防治技术也被广泛应用于红火蚁的防治。在某水库维护工程中，研究人员采用了一套物理防治设备来控制红火蚁的扩散。

首先，使用了电击器作为主要的物理防治设备。根据红火蚁的活动规律和分布情况，在关键区域布置了电击器，并设置了适当的电击频率。此外，还采用了陷阱和屏障等辅助设备，以增强物理防治的效果。

经过一段时间的实施和监测，结果显示物理防治技术对红火蚁的防治效果显著。电击器捕获的红火蚁数量明显增加，红火蚁的活动范围也得到控制。陷阱和屏障等辅助设备有效地阻止了红火蚁的进入和扩散。

### （二）白蚁防治技术的应用案例

#### 1. 案例一：生物防治技术在水库维护工程中的应用

在水库维护工程中，白蚁的防治通常采用生物防治技术。生物防治技术是利用特定的天敌或微生物等生物制剂对白蚁进行控制，以减少化学农药的使用，并保护生态环境。

某水库维护工程中，研究人员选择了一种具有天敌作用的昆虫，作为生物防治剂对白蚁进行防治。通过实地观察和实验验证，确定了引入天敌昆虫的最佳数量和时间，并进行了定期监测和评估。

结果显示，引入的天敌昆虫在水库维护区域建立了稳定的种群，并对白蚁起到了有效的控制作用。白蚁的繁殖数量明显减少，对水库维护设施和建筑物的侵蚀也得到了有效控制。同时，生物防治技术的应用还避免了对土壤和水体的污染，保护了生态系统的完整性。

#### 2. 案例二：物理防治技术在水库维护工程中的应用

除了生物防治技术，物理防治技术也被广泛应用于白蚁的防治。在某水库维护工程中，研究人员采用了一套物理防治设备来控制白蚁的滋生和扩散。

首先，使用了高温处理设备作为主要的物理防治手段。通过对受感染区域进行高温处理，可以迅速杀灭白蚁及其卵、蛹等各个发育阶段。此外，还采用了隔离屏障、阻挡板等辅助设备，以阻止白蚁的进入和扩散。

经过一段时间的实施和监测，结果显示物理防治技术对白蚁的防治效果显著。高温处理设备有效地控制了白蚁的数量和扩散速度，白蚁对水库维护设施和木材构造的损害得到了有效遏制。隔离屏障和阻挡板等辅助设备的应用也进一步提高了物理防治的效果。

## 六、结语

通过分析红火蚁和白蚁的生态习性和损害特点，提出了一种综合应用生物防治和物理防治相结合的新技术，并在水库维护工程中进行了实际应用。实验证明，该技术具有较好的防治效果，可以有效控制红火蚁和白蚁的数量和分布范围，保障水库的安全性和稳定性。然而，由于红火蚁和白蚁的适应能力和繁殖能力较强，防治工作仍面临一定的挑战。因此，未来的研究需要进一步深入探索红火蚁和白蚁的生态行为和抗药性机制，并开发更加高效和环境友好的防治技术。

### 参考文献

- [1] 潘运方. 红火蚁对水利水电工程的危害及其防治对策[J]. 广东水利水电, 2013, (09): 233-235.
- [2] 张标明; 丁绍兴; 丁成彬; 钟剑华; 农春莲. 北海市堤坝红火蚁疫情调查[J]. 安徽农业科学, 2016, 18(01): 178-181.
- [3] 陈军; 张文杰; 尹奇勋; 宁清丽. 药剂防治水利工程红火蚁应用示范效果[J]. 广西植保2020, 04(13): 202-203.
- [4] 肖翔; 贺彬. 堤坝白蚁防治中的信息素诱杀技术应用[J]. 中国水运(下半月)2021, 7(11): 86-89.
- [5] 陈先良. 红火蚁防治技术的经验总结[J]. 农技服务, 2017, 34(17): 125-126.