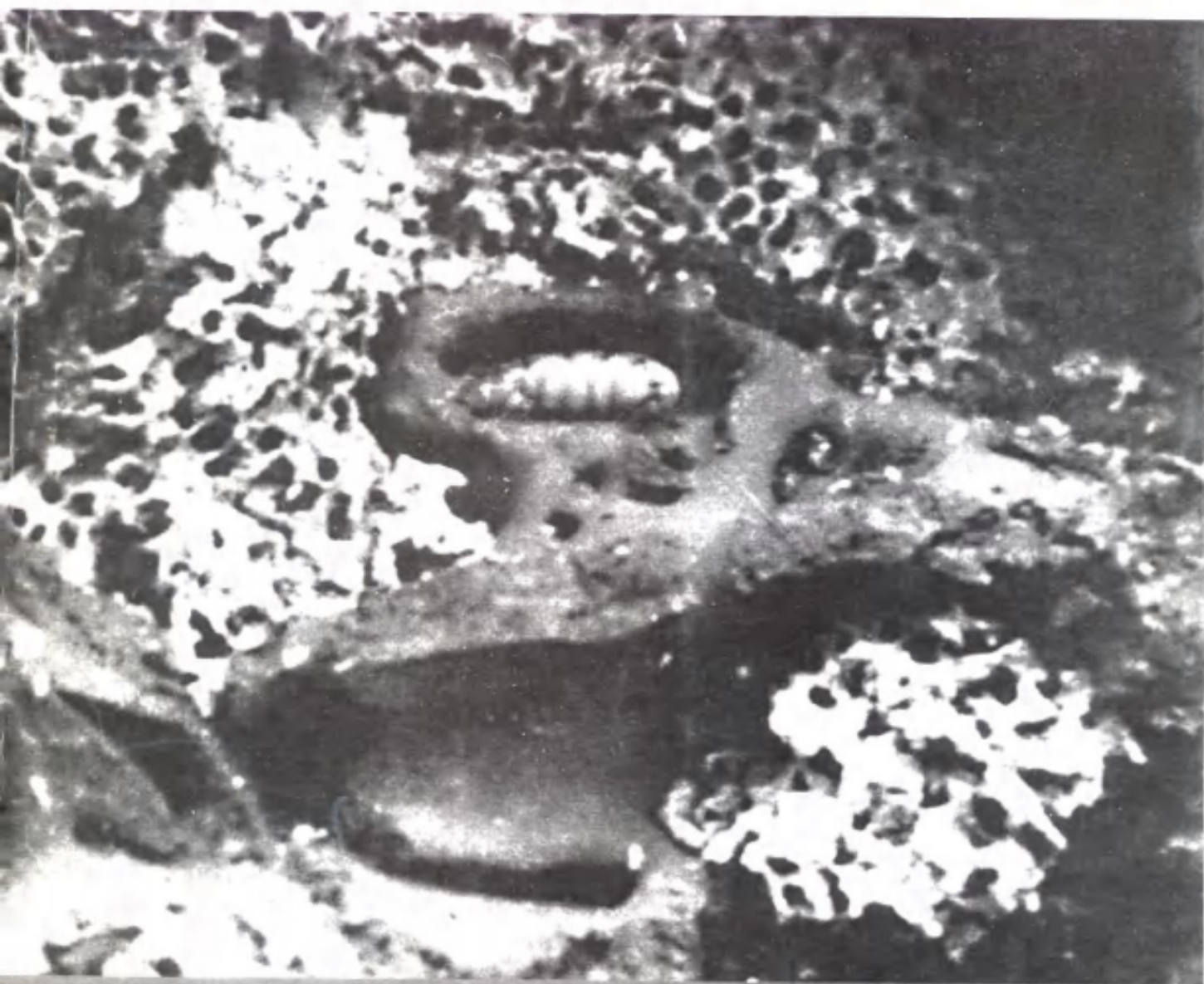


# 中国白蚁生物学及防治



成都科技大学出版社

# 中国白蚁生物学及防治

BIOLOGY AND CONTROL OF TERMITES IN CHINA

刘源智 江 涌 苏祥云 彭心赋 编著  
魏翰均 史文鹏 唐国清

Edited by Liu Yuanzhi Jiang Yong Su Xiangyun Pen Xinfu  
Wei Hanjun Shi Wenpeng Tang Guoqing

成都科技大学出版社

Publishing House of Chengdu Science and Technology University

1998·成都

(川)新登字 015 号

责任编辑:曹琳

封面设计:刘源智

### 内容简介

本书在系统阐述了白蚁普通生物学和基本防治方法的基础上,对我国 9 种主要危害蚁种的生物学、4 类保护对象的白蚁预防和代表性强的 5 种(类)白蚁灭治方法作了详细介绍,其间简述了 4 种白蚁的实验室饲养以及一些防治试验研究方法。科学性与实用性并重,展示了我国白蚁学研究的最新成就。可作为高等院校有关专业师生和房产、水利、农林、邮电、交通、仓储等系统有关部门同志的重要参考书,而对白蚁学研究与专业防治工作者则有更重要指导意义。

### 中国白蚁生物学及防治

刘源智 江涌 苏祥云 彭心赋 编著  
魏翰均 史文鹏 唐国清

成都科技大学出版社出版发行

成都市教育印刷厂印刷

开本:787×1092 1/32

1998 年 5 月 第 1 版

印数:1~3000 册(精装 1000 册,平装 2000 册)

ISBN 7-5616-3601-6/S·120

印张:16.75 插图 2

1998 年 5 月 第 1 次印刷

字数:400 千字

定价: 精装:47.00 元  
平装:37.00 元

# 序一

白蚁是一类群栖性多形态昆虫,广泛分布在热带、亚热带及暖温带地区。每个成熟群体内的个体数,因种类的不同差异很大,小群体仅数百头,而大群体内的个体可达百万头以上。它们具有精巧或庞大的巢居结构,有特异的生活习性和活动行为,还有一些共同生活的“客人”,这些引起众多生物学者的浓厚兴趣。

白蚁是世界性大害虫之一,其危害面涉及到农、林、水利、交通、电讯以及房屋建筑等诸多方面。由于它的危害隐蔽,不易被人们及早发现,往往造成严重破坏,遭遇到重大损失。据美国 1996 年公布,因白蚁和各种蛀木害虫造成的损失约达 50 亿美元。白蚁在中国的分布面甚广,仅少数省(区)未曾见报道,而大多数省(市、区)曾报道其存在与危害,白蚁造成的损失虽未全面统计,但可理解到有较大损失。为此,人们有责任去了解它和认识它,以提高有效地治理与控制,保护生产建设。

刘源智高级工程师组织了四川省和重庆市在白蚁研究具有丰富经验的专家们,依据其实验室的珍贵资料和野外实地工作取得的材料、以及参考前人的资料,撰写成《中国白蚁生物学及防治》一书。书中介绍了有趣的白蚁生物学、近代预防和治理白蚁的新技术,以及白蚁饲养方法等。可以说是一本对白蚁的认识与论理较全面而系统的有益资料,尤其饲养方法为今后开发利用白蚁提供了良好基础。我相信本书将为广大读者所喜爱,可从中获得有益的帮助,当然也为科学研究增添了新的内容。

夏凯龄 教授

1998 年 3 月 6 日于上海

## 序二

《中国白蚁生物学及防治》一书系统地、全面地介绍了白蚁的生物学及白蚁防治学,该书的出版无疑将推动我国白蚁防治和研究事业的发展。

刘源智、江涌、苏祥云、彭心赋、魏翰均、史文鹏和唐国清等诸位同志都是我国白蚁学研究和防治领域的知名人士,他们在我国白蚁学研究各领域特别是白蚁生物学、防治学方面做了大量工作,取得很多令人可喜的成绩,如对黑胸散白蚁和黑翅土白蚁新群体的建立及发展、发育规律做了较为全面、详细的研究,所取得的成果填补了该领域的空白。在我国以至世界都居领先水平。

同时,刘源智等同志又是我在白蚁研究事业上的伙伴和支持者,对于《中国白蚁生物学及防治》一书的出版我表示由衷的祝贺。

高道蓉 教授级高级工程师

1998年1月1日于南京

## 序三

四川省林业科学研究院前副院长刘源智同志和唐国清同志、重庆市白蚁防治研究所江涌所长和史文鹏副所长、成都市白蚁防治研究所苏祥云所长和魏翰均副所长、宜宾市白蚁防治所彭心赋所长,他们同心合作,用两年的时间完成了《中国白蚁生物学及防治》本书。

今年初,他们将书稿寄来,诚恳地希望我多提些意见,尽量减少书中的误笔,并约我写序。因此我很荣幸地成为本书的第一批读者之一。本书涉及了许多学科,我的知识有限,未必能辨明正误,甚致误导,但好在有“无错不成书”之说;写序则不敢当,但盛情难却。自七十年代中期我去四川调查白蚁分布,先后得到他们大力协助,相处多年甚为融洽,也好在写序并无一定规格,在仔细阅毕全书后,写一段读后感,答谢各位朋友的盛情。

众所周知,近半个世纪来,中国的白蚁防治工作和科学研究取得了飞跃的进展。1964年蔡邦华和陈宁生的《中国经济昆虫志第八册等翅目白蚁》问世,迄今大约出版了近20本专著和书籍(小册型的书籍则更多)。广东省白蚁学会1979年~1987年共刊印了《白蚁研究》11期,中国白蚁防治研究会1984年~1997年已出版了《白蚁科技》64期;此外常年刊印的还有湖北省的《蚁学通讯》,江苏省白蚁防治协会1988年~1997年《白蚁防治信息》已有55期。1986年和1993年由夏凯龄等多人编辑出版了4大本《中国白蚁学论文选》,大约共收录872篇文献,估计650万字,全面地反映出我国白蚁研究和防治工作的各项成果、业绩和经验。上述的专著、书籍和论文选,凝聚了本世纪中国白蚁防治工作者和科技工作者的心血和智慧结晶。

本书的作者们在多年白蚁专业工作的基础上,用自己的学识,广采博引,凡数据可靠,又有新意,均择善而录,疑、异共存,得以集众人之所长。全书章节、重点放在生物学和防治,内容简洁,并增设附录,便于实用。全书凡引用,均详列来源,很尊重他人的劳动,既重视知名科学家所作的贡献,也不忽略任何人的点滴经验,按照事物的本来面目,力求实事求是。本书对我国近半个世纪来在白蚁生物学及防治工作上所取得的各项成就和重要的进展均有较全面的记述。现据能看到的有限文献,试作一粗略的综评。

由于等翅目是一类长寿和巢群庞大的社群昆虫,研究生活史特别是积累数据就有较多的困难。国际上对木白蚁科的报告较多,其中的砂白蚁属大都集中麻头砂白蚁等种;我国近年对截头砂白蚁这个世界性的危险种的生物学研究正居于领先地位。在鼻白蚁科中,我国对台湾乳白蚁和黑胸散白蚁取得了重要的进展和突破,欧美诸国多年来对散白蚁的生物学做了许多工作;但首先能在实验室饲养完成从配对到移殖飞翔、并详细记录了各项数据则是在成都实验室对黑胸散白蚁的研究经过10年而突破的;关于台湾乳白蚁这个世界性的大害虫,黄亮文和陈丽玲1983年发表了从1974年~1982年间由配对建群分别在广州实验室和清远田间共8年后飞出有翅成虫的记录;而Higa S. Y. 1981年在威夷大学的博士论文,我在1984年后仅见到文摘,介绍了在实验室内饲养了11年后的台湾乳白蚁巢群估计有10万头个体,并得到了成虫(可能指的翅芽繁殖蚁,因未见原文而存疑)。在成

都的实验室内还接近完成了黑翅土白蚁的世代培养,可惜未能见到有翅成虫的飞出。在防治方面,我国江河水库的堤坝白蚁研究在世界上是独具一帜的。广泛应用于堤坝、园林树木和房屋建筑的灭蚁灵诱饵更以特效著称于世;引起澳大利亚、美国、日本等国的关注,近年来美国对台湾乳白蚁和多种散白蚁的采粮活动,开展了全面的研究,其目的也是提高诱杀法的作用和效率。

我国虽然取得了诸多成就,但我们总体的水平仍然落后;我们还应该清醒地看到,在本世纪 80 年代开始,许多国家和地区已先后禁用氟丹等有机氟药剂。读完本书后,展望 21 世纪即将来临,我国白蚁工作者面临着许多挑战,其中特别是解决预防工作和保护环境的矛盾,防治观念宜及早更新。最近见到报载:北京林业大学首次提出森林有害生物可持续控制策略;试想:1. 城市生态系统是否应比森林生态系统要易于控制? 2. 如何研究城市白蚁可持续控制危害的策略? 3. 能否在本书的基础上再写一本《城市白蚁控制策略》?

平正明 副研究员

1998 年 2 月 28 日于羊城



# 前 言

白蚁是世界性的重要害虫之一。在我国,除黑龙江、吉林、内蒙古、宁夏、青海和新疆外,其余各省、市、区都有分布,尤以长江以南白蚁危害严重。

由于白蚁具有奇妙而独特的生物学特性和对人类造成的严重危害,自古以来就引起人们极大的注意和兴趣。我国对白蚁危害房屋(公元前 614 年)和堤坝(公元前 241 年)的状况,在二千多年前就有记载,劳动人民与白蚁危害作斗争积累的经验和对白蚁习性的观察,在古书上也不鲜见。可是,中国封建统治时期太长,科学事业得不到应有的重视与发展,解放前的白蚁研究几乎是空白。

中华人民共和国成立以后,白蚁危害得到了党和国家的高度重视,在人民群众中迅速普及了白蚁基本知识和防治方法;分布危害区内,特别是长江以南各省的大、中城市和两广、福建不少县(镇)都先后建立了白蚁防治机构;房建、铁路、商业、农林、水利、文教等系统中拥有专职或兼职的防治人员;有关的科研单位、大专院校都先后立项对白蚁进行专题研究;先后于 1960 年 3 月在湖北沙市、1972 年 8 月在浙江绍兴、1975 年 9 月在广东广州、1980 年 9 月在福建福州召开了 4 次全国性的白蚁防治经验交流与学术讨论会;为了组织、指导与推动全国的白蚁防治与科研工作,1983 年 10 月,成立了中国白蚁防治科技协作中心(后更名为中国白蚁防治研究会),1984 年正式编辑出版了专业性刊物《白蚁科技》,定期召开年会。经过白蚁学研究工作者和白蚁防治人员的努力,在白蚁学各个领域都取得很大进展。随着社会主义事业的蓬勃发展,1993 年国家建设部下发了《认真做好新建房屋白蚁预防工作的通知》,对白蚁防治提出了更高的要求。

为了展示我国在白蚁生物学及防治学方面的成就,努力开创白蚁防治工作的新局面,中国科学院动物研究所黄复生教授热情倡导我们编写一本科学性与实用性并重、普及与提高相结合的书籍,供白蚁防治战线的广大职工和从事白蚁研究、教学工作者参考。在他的指导下,我们七人经两年努力共同完成了这本书的编写工作。初稿写成后,黄复生教授对全书进行了审阅并提出宝贵的修改意见。编写过程中许多单位提供了资料,中国白蚁防治研究会、四川省建设委员会、四川省科学技术委员会、重庆市建设委员会、重庆市科学技术委员会、四川省林业科学研究院及四川省林科院园林科学设计研究所、重庆市土地房屋管理局、成都市房管局、宜宾市建设委员会的领导和同志们给予了大力支持,重庆市白蚁防治研究所、成都市白蚁防治研究所、宜宾市白蚁防治研究所为本书的出版提供了援助,中国科学院上海昆虫研究所夏凯龄教授、南京白蚁防治研究所高道蓉教授、广东省昆虫研究所平正明副研究员在百忙中审阅书稿并分别为本书作序。在此我们对以上单位和个人表示衷心感谢。

本书所用的资料大多来源于我国本世纪、特别是新中国成立后近五十年来各位老科学家、中、青年科技人员和各白蚁防治单位发表的论文、出版的专著以及防治与研究总结。可以说这部书是我国白蚁学研究和防治工作者近百年共同劳动的结晶。因此,我们愿把这本书献给为中国白蚁学研究和白蚁防治作了奠基、铺路、开拓、发展工作以及关心、支持、



热爱白蚁防治工作的全体同志。

在有关单位和各位专家的重视支持下,本书在世纪之交出版问世,实感有幸。只因我们水平所限,尚不能更全面、更完整的反映我国白蚁生物学和防治学研究的面貌,甚至还存在一些失误和缺点,热切希望读者给予批评指正。

作者

1998年春

# 目 次

## 第一篇 概 论

|                        |    |
|------------------------|----|
| 1 白蚁的分类地位和体系 .....     | 1  |
| 2 白蚁与国民经济的关系 .....     | 3  |
| 2.1 白蚁危害的隐蔽性 .....     | 3  |
| 2.2 白蚁危害的广泛性和严重性 ..... | 3  |
| 2.3 白蚁的有益作用与开发利用 ..... | 5  |
| 3 白蚁的外部形态及常见白蚁识别 ..... | 7  |
| 3.1 白蚁的外部形态 .....      | 7  |
| 3.2 常见白蚁的识别 .....      | 11 |

## 第二篇 白蚁生物学

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 1 白蚁普通生物学 .....           | 21  |
| 1.1 品级类型及其在群体生活中的作用 ..... | 21  |
| 1.2 群体的建立及其发展发育规律 .....   | 27  |
| 1.3 品级分化的调节 .....         | 31  |
| 1.4 蚁巢 .....              | 33  |
| 1.5 白蚁的食物 .....           | 36  |
| 1.6 白蚁的行为 .....           | 39  |
| 1.7 白蚁的食客 .....           | 46  |
| 1.8 白蚁危害的侵染传播途径 .....     | 48  |
| 2 主要危害种类的生物学 .....        | 50  |
| 2.1 截头堆砂白蚁的生物学 .....      | 50  |
| 2.2 黑胸散白蚁的生物学 .....       | 54  |
| 2.3 黄胸散白蚁的生物学 .....       | 71  |
| 2.4 栖北散白蚁的生物学 .....       | 75  |
| 2.5 台湾乳白蚁的生物学 .....       | 77  |
| 2.6 黑翅土白蚁的生物学 .....       | 94  |
| 2.7 海南土白蚁的生物学 .....       | 112 |
| 2.8 黄翅大白蚁的生物学 .....       | 117 |
| 2.9 土垠大白蚁的生物学 .....       | 125 |
| 3 白蚁的饲养方法 .....           | 128 |
| 3.1 截头堆砂白蚁的饲养方法 .....     | 128 |
| 3.2 黑胸散白蚁的饲养方法 .....      | 129 |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 3.3 台湾乳白蚁的饲养方法 .....    | 131 |
| 3.4 黑翅土白蚁的饲养方法 .....    | 133 |
| 3.5 配对饲养新群体的观察与记载 ..... | 135 |

## 第三篇 白蚁防治学

|                               |         |
|-------------------------------|---------|
| 1 白蚁的基本防治方法 .....             | 137     |
| 1.1 生态防治法 .....               | 137     |
| 1.2 生物防治法 .....               | 141     |
| 1.3 物理机械防治法 .....             | 145     |
| 1.4 化学防治法 .....               | 147     |
| 1.5 检疫 .....                  | 163     |
| 2 白蚁的预防方法 .....               | 165     |
| 2.1 建筑物白蚁的预防 .....            | 165     |
| 2.2 材料及其制品白蚁的预防 .....         | 170     |
| 2.3 堤坝白蚁的预防 .....             | 174     |
| 2.4 农林作物白蚁的预防 .....           | 176     |
| 3 主要危害种类的灭治方法 .....           | 181     |
| 3.1 堆砂白蚁的灭治 .....             | 181     |
| 3.2 散白蚁的灭治 .....              | 182     |
| 3.3 台湾乳白蚁的灭治 .....            | 186     |
| 3.4 黑翅土白蚁的灭治 .....            | 195     |
| 3.5 土垠大白蚁的灭治 .....            | 209     |
| 4 白蚁的防治试验研究 .....             | 211     |
| 4.1 防治试验的步骤及几个有关问题 .....      | 211     |
| 4.2 白蚁防治试验方法简介 .....          | 212     |
| 4.3 防治试验结果的分析和整理 .....        | 222     |
| 附录1 农药安全使用规定 .....            | 223     |
| 附录2 植物检疫条例 .....              | 226     |
| 附录3 房屋建筑白蚁预防工程施工技术规定 .....    | 229     |
| 附录4 新建房屋白蚁预防工程技术规范 .....      | 231     |
| 附录5 武汉市新建房屋白蚁预防施工技术规程 .....   | 234     |
| 附录6 深圳市白蚁预防实施规范 .....         | 237     |
| 附录7 白蚁防治施工技术规程 .....          | 240     |
| 附录8 江苏省房屋建筑白蚁预防工程施工操作规程 ..... | 243     |
| 参考文献 .....                    | 246     |
| 英文摘要 .....                    | 254HT Ⅱ |

# Contents

## Chapter I Introduction

|                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------|----|
| 1 Taxonomy and System of Termites .....                               | 1  |
| 2 The Relationship with National Economics .....                      | 3  |
| 2.1 Hiding Infesting Damages of Termites .....                        | 3  |
| 2.2 Extensibility and Severity of Termites Infesting .....            | 3  |
| 2.3 Utilities and Developmental Potential Utilities of Termites ..... | 5  |
| 3 Monophology and General Recognition of Termites .....               | 7  |
| 3.1 Mophology of Termites .....                                       | 7  |
| 3.2 General Recognition of Termites .....                             | 11 |

## Chapter I Biology of Termites

|                                                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 General Biology of Termites .....                                   | 21  |
| 1.1 Caste Types of Termites and Their Roles in the Colony Life .....  | 21  |
| 1.2 Colonies Fundation and Their Developing Regulations .....         | 27  |
| 1.3 Rejustigations of Caste Differentiation .....                     | 31  |
| 1.4 Nests of Termites .....                                           | 33  |
| 1.5 Foods for Termites .....                                          | 36  |
| 1.6 Biological Behaviour of Termites .....                            | 39  |
| 1.7 Termitophiles .....                                               | 46  |
| 1.8 Spreading Patterns of Termites Infesting .....                    | 48  |
| 2 The Biology of Main Species to Result in Infesting .....            | 50  |
| 2.1 Biology of <i>Cryptotermes domesticus</i> (Haviland) .....        | 50  |
| 2.2 Biology of <i>Reticulitermes chinensis</i> Snyder .....           | 54  |
| 2.3 Biology of <i>Reticulitermes flaviceps</i> (Oshima) .....         | 71  |
| 2.4 Biology of <i>Reticulitermes speratus</i> (Kolbe) .....           | 75  |
| 2.5 Biology of <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki .....            | 77  |
| 2.6 Biology of <i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki) .....         | 94  |
| 2.7 Biology of <i>Odontotermes hainanensis</i> (Light) .....          | 112 |
| 2.8 Biology of <i>Macrotermes barneyi</i> Light .....                 | 117 |
| 2.9 Biology of <i>Macrotermes annandalei</i> (Silvestri) .....        | 125 |
| 3 Feeding Methods of Termites .....                                   | 128 |
| 3.1 Feeding Method of <i>Cryptotermes domesticus</i> (Haviland) ..... | 128 |
| 3.2 Feeding Method of <i>Reticulitermes chinensis</i> Snyder .....    | 129 |
| 3.3 Feeding Method of <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki .....     | 131 |
| 3.4 Feeding Method of <i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki) .....  | 133 |
| 3.5 Surveying and Recording of New Clonies Coupling rearing .....     | 135 |

## Charper III Termites Control

|                                                                                                                     |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 1 Basic Controlling Methods .....                                                                                   | 137 |
| 1. 1 Ecological Controlling Method .....                                                                            | 137 |
| 1. 2 Biological Controlling Method .....                                                                            | 141 |
| 1. 3 Physical and Machinical Controlling Method .....                                                               | 145 |
| 1. 4 Chemical Controlling Method .....                                                                              | 147 |
| 1. 5 Quarantine for Termites .....                                                                                  | 163 |
| 2 Preventive Methods for Termites Infesting .....                                                                   | 165 |
| 2. 1 Prevention of Building for Termites Infesting .....                                                            | 165 |
| 2. 2 Prevention of Matierals and their Products for termites Infesting .....                                        | 170 |
| 2. 3 Prevention of Dams for Termites Infesting .....                                                                | 174 |
| 2. 4 Prevention of Crops and Forest for Termites Infesting .....                                                    | 176 |
| 3 Controlling Methods for Main Species of Termites Widely Infesting .....                                           | 181 |
| 3. 1 Controlling Method of <i>Cryptotermes domesticus</i> (Haviland) .....                                          | 181 |
| 3. 2 Controlling Method of <i>Reticulitermes</i> .....                                                              | 182 |
| 3. 3 Controlling Method of <i>Coptotermes formosanus</i> Shiraki .....                                              | 186 |
| 3. 4 Controlling Method of <i>Odontotermes formosanus</i> (Shiraki) .....                                           | 195 |
| 3. 5 Controlling Method of <i>Macrotermes annandalei</i> (Silvestri) .....                                          | 209 |
| 4 Experimental Study of Termites Control .....                                                                      | 211 |
| 4. 1 Experimental Procedure of Controlling Tests and Several problems<br>to be solved .....                         | 211 |
| 4. 2 Breif Recommending Methods for Termites Control Tests .....                                                    | 212 |
| 4. 3 Analysis and Evaluation of The results for Termites Control Tests .....                                        | 222 |
| Appendix I Stipulations on Safely Apply for Pesticides .....                                                        | 223 |
| Appendix II Regulations for Plant Quarantine .....                                                                  | 226 |
| Appendix III Stipulations on Applcation Technique of Prevention Termites<br>Infesting for Building .....            | 229 |
| Appendix IV Technical Standards of New Building for Preventing<br>Termites Infesting .....                          | 231 |
| Appendix V Applcation Technical Standards of New Building for Preventing<br>Termites Infesting (Wuhan, Hubei) ..... | 234 |
| Appendix VI Implement Standards of Preventing Termites<br>Infesting (Shengzhen, Guangdong) .....                    | 237 |
| Appendix VII Applying Technical Regulations for Termites Control .....                                              | 240 |
| Appendix VIII Operative Rules of Preventing Termites Control for<br>Building (Jiangsu Province) .....               | 243 |
| References .....                                                                                                    | 246 |
| Abstract in English .....                                                                                           | 254 |

# I 概 论

## 1 白蚁分类地位和体系

白蚁是一类社会性昆虫,在昆虫分类系统上属于比较原始的等翅目昆虫。

我国古代,约 2000 年~3000 年前,《尔雅》中称白蚁为螳或蚁或蛭或螞(部分);约 2000 年前即汉宣帝时代,刘向《说苑谈丛》中,称白蚁为蠹蛭;约 1700 年前的晋代,郭义恭《广志》中,称白蚁为木蚁;从宋代起的文献中就先后用白蚁或螞的名称了(苏轼,1101 年《物类相感志》;罗愿,1174《尔雅翼》)。

因为白蚁的体形、大小、生活方式从表面看,确是和膜翅目的蚂蚁相近似,所以很容易等同起来,甚而混为一谈。但是在分类系统上,这两类昆虫的地位却有很大的距离:白蚁是比较低等的昆虫,它和蜚蠊类是近缘,它的生存年代,可能已有两万万年左右;而真正的蚂蚁,是比较高等的昆虫,和蜜蜂有较近缘的关系,属于膜翅目昆虫,距今约仅 7 千万年的历史。两者在分类系统上的区别很大,其主要区别如下。

白蚁的有翅成虫前后翅几乎相等,翅脉原始、复杂,有时有网状结构,翅长远超过体长;而蚂蚁属于比较高等、后起的昆虫,有翅成虫的前翅大于后翅,翅脉特化、简单,翅长几乎等于或略长于体长。

白蚁的工蚁、兵蚁多为乳白色或灰白色,触角为念珠状,且胸腹间不突然变细成腰;蚂蚁多数为黄色、褐色、黑色或桔红色,触角为膝状,且胸腹间突然变细成腰。

白蚁属于不完全变态昆虫,无静止状态的蛹期;蚂蚁属于完全变态昆虫,有静止状态的蛹期。

白蚁的工蚁和兵蚁畏光,大多数种类眼已退化,活动和取食有蚁道或泥被掩护;蚂蚁不畏光,除少数种类以外,一般都不修

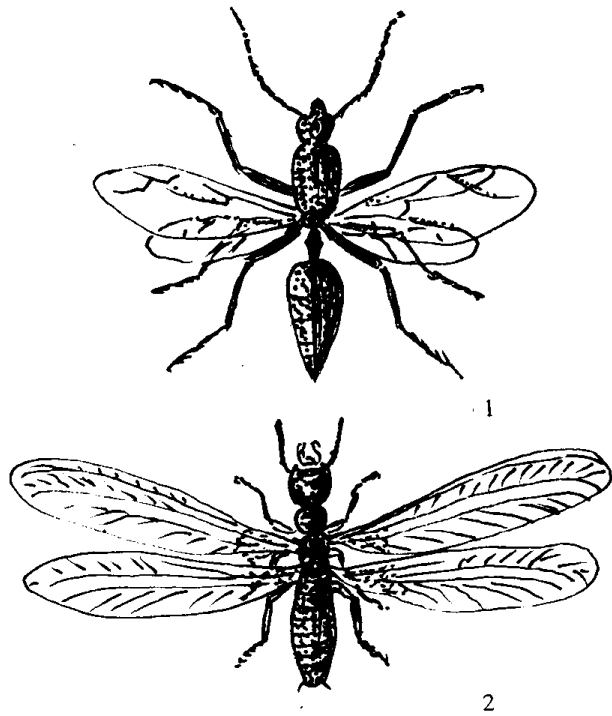


图 1 黑蚂蚁与白蚁

1. 黑蚂蚁; 2. 白蚁(仿陈博尧,1981 年)

筑蚁道。

白蚁主要取食木材和含纤维素的物质,除极少数种类外,一般不贮存食物;蚂蚁食性很广,肉食性或杂食性,有贮存食物的习性。

然而,这两类远房昆虫,倒有共同的或比较近似的群栖生活方式,一般被人们称为“社会性昆虫”。尽管它们形态各异,至今仍有认为“白色的蚁就是白蚁”,这是不确切的。所以国内有些专著中称白蚁为蜚。

白蚁虽是形态原始、变态简单,但在进化道路上却获得了极其独特的习性,它不仅有营巢居的集群生活,而且群体内有不同的品级分化,各品级分工明确又联系紧密,使得这一古老类群得以生存、传衍。全世界已知白蚁种类据森本桂(1992年)介绍,有300属2770种,绝大多数分布于热带、亚热带地区。东洋区种类最多,有800多种,是白蚁分布的一个中心;其次是非洲和南美洲一带,超过1000种;澳洲有200种左右;少数种类可伸达北美洲及亚洲北部,以及欧洲地中海沿岸。我国已知白蚁400多种,主要分布于华南一带,大部分种类分布于云南、广东、广西及福建、台湾诸省,不少种类出现于长江两岸,某些类群可伸达华北及东北的辽宁等地。全国除了黑龙江、吉林、内蒙、宁夏、青海、新疆尚未发现外,其余各省、市、自治区都有白蚁的分布。

白蚁的分类地位曾经有过许多变动,林奈由于只见到白蚁的工蚁和兵蚁,没有见到白蚁的有翅个体,所以他在1758年将白蚁放在无翅目Aptera内的*Termes*属中。Fabricius最初将白蚁列入蚂蚁一类,但到1781年,更改地位列入脉翅目Neuroptera,Zatreille P. A. 1802年在脉翅目内建立Termitina。Brulle于1832年将白蚁由脉翅目分出,并与足丝蚁合成另外一目,起名为Isoptera。直到1895年才由Comstock J. H. 和Comstock A. B. 确立了等翅目Isoptera。早在1854年Hagen就指出了白蚁和蜚蠊的密切关系。以后由于白蚁中的一种最原始的澳白蚁*Mastotermes darwiniensis* Froggatt的发现,以及对于这种白蚁的研究,更证实了白蚁与蜚蠊在系统发育上是非常接近的。

Hagen关于白蚁的分类,在100多年前(1855年~1860年)曾经写过专著。Holmgren (1911年、1912年)对于白蚁的分类也作了非常全面和有价值的贡献。他所设立的许多属,直到今天仍被采用。在他的著作中将白蚁分成四个科Mastotermitidae、Protermitidae、Mesotermitidae和Metatermitidae。以后在Holmgren的工作基础上,Banks(1920年),Light(1921年)、Sjostedt(1925年)及Grasse(1949年)等人对于科的划分和科的命名又作了反复修订。直到现在关于等翅目的分科大旨上已经建立了比较通行的方案。目前分类地位和国内有关专著多采用6个科的分类系统排列如下。

昆虫纲 Insecta

有翅亚纲 Pterygota

等翅目 Isoptera

澳白蚁科 Mastotermitidae

草白蚁科 Hodotermitidae

木白蚁科 Kalotermitidae

鼻白蚁科 Rhinotermitidae

齿白蚁科 Serritermitidae

白蚁科 Termitidae



## 2 白蚁与国民经济的关系

白蚁是世界性的重要害虫,特别是热带、亚热带地区,它们危害的严重性和涉及的范围已是家喻户晓,人人皆知的事实。另一方面白蚁在参与平衡森林生态系统,促进自然界的物质循环等方面也表现了某些有益的作用,白蚁本身和它培养的真菌都含有较高营养成分,把它制成食品,可为上等菜肴。甚至已有人用白蚁制药,医治顽症。但目前所了解的许多事实,白蚁在国民经济关系中的主要方面是造成了巨大危害。台湾乳白蚁危害房屋,土白蚁危害江河水库的堤坝,早被历史学家描写为人类的大灾祸。概括起来白蚁危害的特点有三个方面,白蚁的开发利用研究进展较快。

### 2.1 危害的隐蔽性

白蚁长期生活在黑暗的环境中,工、兵蚁是盲目的,眼睛已经退化,所以绝大多数种类都怕光,不敢暴露在地表上活动,它们的窝巢在土中,木头里或在高大的土垅内,它们倾向于修建地下通道,暴露于外表的蚁路都要用泥土、排泄物和口中分泌物筑成有遮盖的“走廊”作为掩蔽。总之,它们长期过着隐蔽生活,它们对物体破坏,很难使人察觉,物体受到白蚁加害,外表形似完好,里面百孔千疮,一旦被人发现,损失已是相当严重。所以白蚁是建筑物、水库堤坝的大害虫和大隐患。

### 2.2 白蚁危害的广泛性和严重性

所谓广泛性,是指白蚁危害面很广,涉及到国民经济的许多部门,人们的衣、食、住、行和用无不遭受其害。所谓严重性,是指危害的百分率高,造成的损失和后果极为严重。白蚁的主要危害表现在以下几个方面:

#### 2.2.1 房屋建筑

不论是泥木结构、砖木结构、混凝土结构的房屋,都会受白蚁危害。据调查,四川盆地内的木结构和砖木结构房屋,一般受害率达 30%~80%。广东省农村民房受白蚁破坏的约 60%~90%,严重的甚至引起房屋倒塌,人畜伤亡。尤其在台风季节或发生地震时,最易造成倾屋事故。

#### 2.2.2 交通和电讯设备

木桥和木电杆由于受白蚁的破坏,大大缩短了使用年限。不少未经防护处理的木桥,建成后不到五年就被列为危桥。在我国南方松木建材直接在露天使用,则寿命仅能保持两年左右。珠江三角洲各县木电杆受白蚁蛀蚀率为 64%~88%。

白蚁对铁路运输的破坏,主要是蛀蚀枕木、车厢和铁轨与枕木之间的垫板。据广州铁

路局灭蚁小组调查,南方约有 20%~25% 的车厢受白蚁危害。

轮船、轮渡、木驳船和码头等都会受白蚁危害。据 1963 年调查,珠江内河船只受白蚁危害达 54.7%。

白蚁对埋地通讯电缆塑料护套层的蛀蚀,占广东省通讯线路总故障率的 60%~80%。此外白蚁还能破坏诸如漆包线、胶皮线、黄腊布、线槽板和开关板等电讯器材,严重的并能引起短路事故。

### 2.2.3 江河堤围和水库土坝

几种土栖白蚁在江河堤围和水库土坝中能筑成巨大的巢居(直径可达 1m 以上)和呈卫星状排列的许多彼此有蚁路相通的面包状菌圃。当汛期洪水高涨,水位超越迎水坡蚁路时,水流便渗入隐藏在堤内的空洞和通道,会造成跌窝、渗漏和牛皮胀等险情,情况严重的甚至会出现管涌、滑坡、垮坝(见图 2)。南方各省 15 年以上的河堤和水库堤坝,90%~100% 有土栖白蚁危害。

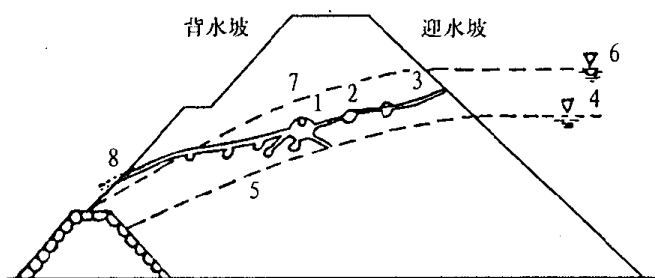


图 2 堤坝白蚁在坝内营巢穿洞引起漏水示意图

1. 主巢;2. 副巢(菌圃);3. 蚁路 2(隧道);4. 正常水位浸润线;5. 正常水位;6. 洪水时水位;7. 洪水时水位浸润线;8. 洪水高出蚁路,流入坝中白蚁隧道,穿过蚁巢,引起漏水,甚至决堤垮坝  
(仿黄复生、李桂祥等,1989 年)

据四川白蚁防治与科研协作组调查,万县凉风乡牛家坝水库因白蚁严重危害而跨坝,使 3 个生产队

受灾,淹地 100 余亩;名山县百丈水库,因白蚁危害引起漏水,整治翻修堤坝就费 80 多万元。据广东调查证实,因白蚁隧道穿通堤坝而出现漏水近 20%。1962 年广东龙塘围,1964 年广东清东围,1973 年福建牛豪湾水库,1981 年广西南流江,广东漠阳江,1982 年广东佛岗风洲堤,都因白蚁危害引起决堤,造成了极其严重的损失,“千里金堤,溃于蚁穴”,指的就是这个道理。

### 2.2.4 文书、织物、武器、图书、文件资料、帐册、木刻书板、棉被和各种棉麻纺织制品都能招引白蚁的蛀蚀

枪枝弹药的包装箱,某些含木质纤维的武器及军用物资,也屡遭白蚁破坏。

### 2.2.5 危害农林作物

甘蔗、木薯、花生、芋头、桑、茶、小麦、水稻等农作物都会受到白蚁的危害,尤其在丘陵地区种植的甘蔗(在苗期、收获期),受害最为严重。在林业方面,白蚁是林业上的重要害虫。由于我国森林资源不足,森林覆盖率只占国土的 12.7%,木材长期供不应求,如何延长木材使用年限,防止白蚁蛀食是一个重要的工作,随着大面积人工林的发展和经营强度的加大,白蚁对林木的危害也日趋严重,特别是我国南方各林区蚁害比较普遍。据初步调查统计,白蚁食害 300 多种树木,其中以杉木、樟树、檫树、桉树、刺槐、柳杉、垂柳、悬铃木、白杨、黑荆、重阳木、拐枣、棕榈、板栗、香榧、青栲、小叶栎、甜槠、钩栗、楞木、楠木、黄檀、枫