

Major Pests and Their Natural Enemies of Mangroves in Guangxi , China

广西红树林主要害虫及其天敌

本书是我国红树林虫害的第一本论著，介绍了广西红树林主要害虫及害螨十五种、次要害虫及害螨十二种和害虫天敌二十八种，涉及害虫种类的调查地点几乎遍及广西的主要红树林斑块，是目前红树林害虫及其天敌的最丰富的详细记录。由于涉及的害虫种类较多，本课题只对发生较严重、已经造成虫灾或局部地区成灾的害虫做了相对详细和具体的研究，而对目前还未造严重为害的害虫做了顺带的观察。研究中发现，红树林害虫天敌种类很多，这很好地反映了目前北部湾的生态环境仍然保持较好。要保护好我们的生存环境，就应该更好地保护害虫的天敌。



刘文爱 范航清 著

广西科学技术出版社

广西国土资源厅（广西海洋局）“广西红树林虫害防治专项研究”资助

国家自然科学基金“人为干扰下广西白骨壤红树林湿地衰退的机理与管理对策”（4067050）部分资助

广西红树林主要 害虫及其天敌

Major Pests and Their Natural
Enemies of Mangroves in
Guangxi, China



刘文爱 范航清 著

广西科学技术出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

广西红树林主要害虫及其天敌 / 刘文爱, 范航清著.
南宁: 广西科学技术出版社, 2009.11

ISBN 978-7-80763-420-1

I. 广… II. ①刘…②范… III. ①红树林—害虫—广西
②红树林—害虫天敌—广西 IV. S763.76

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 194176 号

广西红树林主要害虫及其天敌

刘文爱 范航清 著

出版发行: 广西科学技术出版社

(南宁市东葛路 66 号 邮政编码 530022)

印刷: 广西民族印刷厂

(南宁市高新三路 1 号 邮政编码 530007)

开本: 890mm×1240mm 1/16

印张: 5.750

字数: 40 000

版次: 2009 年 11 月第 1 版

印次: 2009 年 11 月第 1 次印刷

书号: ISBN 978-7-80763-420-1/S·101

定价: 68.00 元

本书如有倒装缺页, 请与承印厂调换

序一

红树林是典型海洋自然生态系统之一，是陆地过渡到海洋的特殊森林，是海岸湿地十分重要的生态系统，是调节海岸生态平衡的重要因素，也是我国重点拯救和保护的三大生态系统之一。红树林湿地系统的功能和作用正日益受到国内外有识之士的广泛关注。然而，2004年广西北部湾和全国沿海白骨壤红树林遭受严重的虫灾，造成白骨壤成片枯黄，部分林子死亡，当年种子几乎绝收，严重地威胁红树林生存。在此关键时刻，广西科学院广西红树林研究中心的范航清、刘文爱等学者承担了红树林害虫的系统研究工作。他们从红树林害虫的种类、寄主、为害程度、形态特征、生物学特性、发生规律、天敌等方面的基础研究入手，通过成因分析，提出切实可行的防治技术和管理措施。该研究具有重要的学术价值和广阔的应用前景，经作者数易寒暑的努力，现把部分重要研究成果撰写成《广西红树林主要害虫及其天敌》一书。

《广西红树林主要害虫及其天敌》介绍了广西红树林主要害虫15种、次要害虫12种及它们的天敌。全书结构合理、内容新颖、论述透彻、图文并茂。书中所载许多难得的红树林害虫及其天敌的生态照片，不仅是珍贵的学术资料，也可为生产上的应用和进一步深入研究提供有益的借鉴，为世界红树林害虫的研究提供有价值的信息。本书是相关研究、教学和生产工作者难得的参考书。今当此书行将付梓之际，在此致以衷心祝贺，并乐为之序。

陈顺立
2009年金秋于福建农林大学

序二

广西是我国红树林的主要分布区之一，红树林面积占全国红树林总面积的 38%，平均每千米海岸线拥有红树林的面积高达 5.3 公顷。广西的红树林生长在北海市、钦州市和防城港市的沿海滩涂上，庇护了《广西北部湾经济区发展规划》中的大部分重要海湾和临海工业区，如防城港国际航运枢纽、钦州港工业区、企沙工业区和铁山港工业区。因此，红树林是广西北部湾经济区的海上绿色屏障，是广西北部湾经济区海洋经济可持续发展的重要生态保障，也是向国内外展示广西北部湾可持续发展成果的一个重要窗口。温家宝总理 2008 年 10 月在考察广西沿海时就明确指出了保护红树林的重大意义。

广西山口国家级红树林生态自然保护区（以下简称“山口保护区”）、广西北仑河口国家级自然保护区（以下简称“北仑河口保护区”）是我国的海洋类型自然保护区，它们的主要保护对象是红树林及其海洋环境。2004 年以来，这两个国家级自然保护区的红树林发生了严重的虫害，引起了国务院有关领导、部门和社会的共同关注。作为这两个国家级自然保护区的地方行政主管部门，我们高度重视红树林虫害的防治工作，多次派出海洋环境保护管理业务人员深入自然保护区检查和指导虫害防治工作，邀请植物保护专家和红树林专家召开研讨会共商对策。

认识到红树林虫害的发生是一个复杂的问题，科学研究是防治的基础，我厅在 2006 年底委托广西红树林研究中心会同山口保护区和北仑河口保护区开展了广西红树林虫害防治专项研究。项目实施期间，多次召开了广西红树林虫害防治工作会议，举办了红树林虫害监测与防治培训班，开展了一系列的虫害防治实试验，形成了由行政主管部门、保护区、科研单位、周边社区组成的广西红树林虫害群策群防网络框架，为进一步管理好广西红树林海洋生态系统和深入进行科学研究奠定了良好的基础。经过近三年的研究，基本上摸清了广西红树林主要害虫的种类、发生的基本规律和防治的途径。本书在前言中提出红树林虫害与滨海植被及海岸景观要素、陆源和海上污染、全球气候变化、红树林群落结构有关的观点，为我们进一步管理好广西沿海土地和近海海域提供了一个有

意义的科学启示。

科学发展、绿色经济是这个时代的主旋律，也是党中央和国务院为振兴中华民族而制定的一个重大历史决策。我坚信，在广西壮族自治区党委和政府的正确领导下，随着社会经济的发展和科学技术的进步，我们一定能达到人与自然和谐、可持续发展的战略目标。

广西国土资源厅厅长
广西海洋局局长



2009年10月24日于广西南宁

前言

2004年5月下旬至7月，广西北部湾和全国沿海的白骨壤红树林发生了无论在面积上还是受害程度上有记载以来罕见的虫灾，几乎造成当年白骨壤种子的绝收。此后，调查发现越来越多的害虫袭击了不同的红树植物。2008年初，我国南部沿海百年罕见的异常持续低温也没能减缓红树林的虫害。生长在海岸潮间带上的红树植物富含单宁，单宁苦涩，具有广谱抗菌和可食性差的特点，因此红树植物具有较强的抗病抗虫的能力；此外，涨潮时红树林的水淹环境长期以来被认为不适合昆虫的生存。正是因为以上两个特征，红树林极少发生严重的虫灾，国内外的相关研究也很少。新世纪伊始，我国红树林暴发如此严重的虫灾，不仅惊动了国家有关领导和部门，也为我国东南沿海的生态环境保护敲响了警钟！

昆虫学并不是我的专业，但生态学知识和长期的红树林研究经验给我这样的直觉：一是广西北部湾白骨壤害虫一旦大暴发，就不排除今后周期性暴发的可能性；二是红树林虫灾极可能是海陆生态过渡带结构和功能从退化到恶化的临界表征，后面隐藏的可能是人类干扰、环境污染，甚至涉及全球气候变化。大气中二氧化碳浓度的提高往往会降低植物蛋白的营养水平，昆虫为了维持种群的生存和繁衍不得不消耗更多的植物生物量。直觉给了我一个强烈的冲动：是否可将红树林害虫作为一个容易观测并相对敏感的指标来研究和阐明海陆生态过程及其科学意义？这些想法反映在我于2004年发表的《中国北部湾白骨壤红树林的虫害与研究对策》一文中，并呈报了政府相关部门。不幸的是，第一点担忧如今已得到证实，第二点假设正在被零零星星的事件勾画出朦胧的轮廓。例如，我们发现有些害虫原来是在桉树林中出现的，而现在它们也出现在红树林中。由于开阔的海洋无昆虫天敌补充，再加上海岸天然植被大规模退化和天敌通道的狭窄化或缺乏，一旦红树林出现新害虫则更容易成灾。“背水一战”是否也成了自然界无奈的选择？

广西国土资源厅（广西海洋局）非常重视红树林虫害的防治工作，2006年底给我和山口保护区、北仑河口保护区这两个国家级自然保护区

下达了“广西红树林虫害防治专项研究”的任务。这对我而言是喜忧参半，喜的是政府相关部门重视专业人员的建议，体现了决策的科学性；忧的是尽管大学时修过普通动物学，但昆虫学毕竟不是我的专业。多年来主持联合国项目的经历提醒我要注重事物后面的根本原因和工作的可持续性，它在一个项目中往往表现为项目结束后能否给当地留下学科骨干、科学认识、合作机制与研究条件。我曾一度为达到上述目标而辗转反侧。所幸的是，福建农林大学森林保护昆虫方向硕士刘文爱先生愿意为共同的梦想，加入生活和工作条件都极其一般的广西红树林研究中心团队，使得滨海湿地生态—虫害—海洋环境—信息系统的研究人员架构得以成形，并迅速投入到大规模的全广西沿海红树林害虫调查与防治实践工作中。

蒋国芳博士于 20 世纪 90 年代初期在广西开启了我国红树林昆虫研究的大门。由于当时没有发生红树林虫灾，他的兴趣集中在红树林昆虫物种多样性上，极少涉及害虫防治研究。我国东南沿海部分植保专家在红树林害虫及其防治方面也开展了一些工作，但公开报道的不多。鉴于国内外在红树林害虫方面资料的缺乏，本专项研究不得不起步于害虫的种类、寄主、生活史、时空规律、为害程度、天敌等方面的基础调查研究，而后才开展成因、防治和管理等第二阶段工作。本书正是项目第一阶段部分研究成果的总结，确切地讲是红树林害虫情况的写真。本书的部分资料在成稿之前已成为联合国环境署全球环境基金（UNEP/GEF）“扭转南中国海和泰国湾环境退化趋势”中国红树林专题、联合国开发计划署全球环境基金（UNDP/GEF）“中国南部沿海生物多样性管理”项目的培训教材。

本书的全部照片均为笔者所拍。为了给将来的深入研究和培训提供尽可能清晰的图片，许多照片是将目标置于 1 毫米方格背景上用数码电视显微镜拍摄得到的。由于水平有限、项目研究时间的限制和资料的缺乏，本书中的部分害虫只能鉴定到大类，未敢定种，更不可能穷尽书中所有昆虫的生活史、生态特性、防治等系统问题。我们曾希望在摸清所有问题之后才著书，可严峻的防治形势和实际需求已不给我们圆梦的时间。好在科学研究总是循序渐进的，阶段性的总结是发展不可逾越的环节。尽管我们在学术上小心翼翼、慎之又慎地对待这本我国第一部有关红树林害虫的专著，可由于水平有限，错误在所难免，故而恳请读者在使用中批评指正。本书中的“主要害虫”和“次要害虫”是在过去 3 年调查的基础上，根据虫害发生面积和为害程度而做出的一个大体判断，并不表明将来一成不变。随着滨海植被及海岸景观要素、陆源和海上污

染、全球气候变化、红树林群落结构的演化，现在的次要害虫也可能在不久的将来变为主要害虫。

广西植保界老一辈科学家奚福生教授对害虫形态照片的肯定、联合国项目多国专家就海岸植被破碎可能殃及红树林和海草床的共同观点鼓舞了我们出版本书的信心。奚福生教授在百忙之中审阅了全书的图片和描述，不厌其烦地指出不足与错误之处，对部分疑难种进行了定名，并亲自提笔对稿件进行了认真的修改。福建农林大学的博士生导师陈顺立教授就完善本书提出了许多中肯的建议，并为本书作序。广西昆虫学会的有关专家也给予了很多建议和指导。如果没有他们的不吝赐教和厚爱，本书是不可能付印出版的。广西红树林研究中心的相关业务骨干及以常明山和郑琼兰为代表的广西大学、西南林业大学的 20 多位研究生和本科生阶段性参加了野外与内业工作。山口保护区和北仑河口保护区在野外与海上工作、防治示范中提供了大力支持。他们的智慧、汗水和无私的支持为本书的形成作出了贡献，在此一并致谢。

在此特别感谢广西国土资源厅（广西海洋局）的资助和国家自然科学基金“人为干扰下广西白骨壤红树林湿地衰退的机理与管理对策”（4067050）项目的部分资助。感谢广西海洋局海洋环境保护处的领导在基础研究与防治实践、基层培训与管理应用相统一问题上的宏观把握与组织协调。

最后，希望本书能成为广西北部湾乃至我国滨海环境演化与生态响应的一个历史佐证，为海陆相互作用机理研究和生态系统的科学管理提供有价值的信息，为我国滨海湿地生态系统健康状况的监测与评价提供一个切入点，也为红树林害虫的进一步研究起到抛砖引玉的作用。

广西红树林研究中心主任
广西海洋环境与滨海湿地研究中心主任
国家湿地科学技术专家委员会委员
范航清 博士
于 2009 年 9 月 21 日南风转北风之夜

目录



第一章 广西红树林虫害概况	1
第二章 广西红树林主要害虫及害螨	10
广州小斑螟	11
毛颚小卷蛾	14
白骨壤蛀果螟	16
小袋蛾	17
蜡彩袋蛾	19
褐袋蛾	21
白囊袋蛾	23
海桑豹尺蛾	25
木麻黄枯叶蛾	26
绿黄枯叶蛾	27
棉古毒蛾	28
无瓣海桑白钩蛾	29
叉带棉红蜻	30
三点广翅蜡蝉	31
黄槿瘿螨	32
第三章 广西红树林次要害虫及害螨	33
红树林扁刺蛾	34
白骨壤潜叶蛾	34
蓝绿象	35
紫蓝丽盾蜻	35
黄蟋蛄	36
伯瑞象蜡蝉	36
双叶拟缘蝥	37
考氏白盾蚧	37
椰圆盾蚧	38
黑褐圆盾蚧	38
矢尖盾蚧	39
白骨壤瘿螨	39
第四章 广西红树林害虫天敌	40
广大腿小蜂	41





无脊大腿小蜂	42
棉古毒蛾卵姬小蜂	42
愈腹茧蜂	43
小斑螟姬蜂	44
矛茧蜂	45
潜蝇茧蜂	45
折脉茧蜂	46
袋蛾沟姬蜂	47
蓑蛾瘤姬蜂	48
松毛虫黑点瘤姬蜂	48
广黑点瘤姬蜂	49
普通草蛉	49
单羽食虫虻	50
钳螭	50
叉角曙厉螭	51
步甲	51
蚁形隐翅虫	52
棉古毒蛾追寄蝇	53
四斑尼尔寄蝇	54
前齿肖蛸	55
华丽肖蛸	56
三角蟹蛛	56
褶管巢蛛	57
六点圆蛛	58
斜纹猫蛛	58
斑络新妇	59
虫霉菌	60
附录 项目实施工作场景	62
野外调查	63
室内生理生态研究	65
建立基于 GIS 的红树林病虫害管理系统	66
室内药效试验	67
野外防治试验	72
培训和会议	76
参考文献	78



第一章

广西红树林虫害概况





一、红树林虫害揭示的生态问题

20世纪90年代初，深圳福田国家级红树林自然保护区第一次调查时，红树林害虫天敌有37种，7年后仅能偶尔发现6~7种，其重要原因是因为陆地植被的消失，昆虫无法在陆地上完成其生活史，以致离开了福田红树林自然保护区。针对深圳湾的红树林，有学者指出目前红树林还存在三大威胁。一是红树林周边的房地产无度开发影响鸟类的活动。深圳湾冬季越冬鸟多是群飞的鸟类，它们需要800~3000米的盘旋半径，林立的高楼大厦挤占了鸟类的空间。二是城市建设对生态系统的破坏。红树林周边城市建设毁掉了原有的树林和草地，导致食虫鸟类、昆虫天敌的种类和个体数大大减少，使红树林虫害日趋严重，其中主要树种如白骨壤、秋茄、桐花树等受害最深。每年4~6月，白骨壤的叶子几乎被害虫吃光，大片植株枯死。三是许多河流的污水不断流入近岸海域，而水质对红树林和泥滩上的多种底栖生物的生存至关重要。在城市化进程中，红树林的原始生态环境也遭到人类活动的破坏，如穿越保护区中心的河岸硬质化及水体污染、保护区内野生红树林与人工养殖场杂乱共存、边防巡逻道贯穿保护区等。这些都造成了严重的生态阻隔和环境污染，使保护区内红树林各类害虫天敌品种逐渐减少，虫灾频发，外来物种入侵。

近年来，国外学者指出，红树林生态系是气候变化影响的最早指标。二氧化碳浓度升高、温度增加、海平面上升及盐分浓度的增加等气候变化因素对全球红树林分布和区域性的影响已成为目前世界各国政府及环保团体所重视的课题。大气中的二氧化碳含量增加后，植物的光合作用更容易进行，不需要分配太多的蛋白质到树叶上面，树叶养分下降，昆虫则需要吃更多的树叶才能满足生存和繁衍的需求。5580万年前地球也曾遭遇过一次明显的气候变暖现象，当时靠食用树叶为



摄于2004年6月山口永安村，图为白骨壤遭受广州小斑螟虫灾后叶片全部枯黄脱落

生的害虫对植物造成的损害及其涉及的植物种类都大大增加。研究表明，在古新纪一始新世极热时期，全球气温升高5℃导致大气中的二氧化碳含量增加了2倍，致使害虫数量急剧增加。从树叶化石中可以观察到，植物也受到了很大程度的毁坏，这导致了当时生物食物的短缺。



摄于 2007 年 8 月东兴市竹山，
图为桐花树群落遭受袋蛾严重为害
而大面积枯黄



二、红树林虫害研究的重要性

几乎在所有的森林生态系中，植食性昆虫对树木成活、生长、成形、开花、结果和森林生态都具有重要作用。在热带稀树草原，植食性昆虫被一致认为作用大于植食性哺乳动物；在非洲热带草原，植食性昆虫与植食性脊椎动物同样重要；在澳大利亚草原更是如此。有科学家研究得出，在热带树林，仅鳞翅目幼虫取食的树叶就多于所有其他动物取食树叶的总和。有研究已经证实，昆虫也能够影响高达百米以上大树的生长。这些影响通常是跟某一种类植食性昆虫虫害的大暴发相联系的，但即使是轻度的为害，长时间也能影响高大桉树的正常生长。尽管植食性昆虫在其他森林生态系统中有重要作用，但红树林植食性昆虫的作用一直受到怀疑。红树林研究人员在谈及红树林生态系统时经常强调海洋性的一面而忽视陆地性的一面，因而对植食性昆虫的潜在作用认识不足，认为植食性昆虫在红树林生态系统中不那么重要，其中的一个原因就是，认为红树林中植食性昆虫的物种多样性指数远低于其他森林生态系统。但是，目前并没有研究证实红树林及其滨海植被植食性昆虫的相对多样性。

由于缺乏对红树林昆虫的具体研究，之前很长一段时间人们一直认为红树林是滋生蚊蝇的沼泽，而少有植食性昆虫。关于森林生态系统的图书和资料，一般都有专门章节或著作来讨论植食性昆虫的作用。与此形成鲜明对比的是，关于红树林的书籍对植食性昆虫的内容涉及很少或基本没有。目前国内关于红树林生态系统的书籍涉及植食性昆虫的内容不超过一页，并且里面很少提及植食性昆虫的生态作用和功能，仅有的内容主要是蚊子、蜻蜓和蚂蚁等非植食性种类。这反映了目前我们对红树林中植食性昆虫的作用的相关研究资料较少。通常认为，红树林植物叶片含大量的抗虫性物质（如单宁等），可食性差，虫害少。叶片的泌盐机制和叶片营养含量

摄于 2007 年 11 月防城港石角，图为秋茄遭受盾蚧为害后叶片变黄、卷曲





摄于2008年9月钦州康熙岭，图为无瓣海桑遭受钩蛾为害后树冠明显变稀疏

小的植物类群，其他的植物类群诸如蕨类和盐沼植物之前也被认为具有抗虫性，虫害少。早期的研究者认为蕨类的进化时间较昆虫早，大多数的昆虫是与被子植物协同进化的，因而蕨类上的昆虫区系要少得多。有论证认为，蕨类的营养利用价值相对较低，确实是不利于昆虫的利用，不过还有其他原因，比如蕨类的结构简单，不利于形成昆虫生存的小生境等。

低也同样被认为限制了红树林植食性昆虫多样性和特化。有些学者认为红树林不具备形成单独的昆虫区系的条件，并指出目前在红树林中发现的很多昆虫都是来源于与其相邻的陆地植被上。不仅仅是红树林生态系统一直被认为是植食性昆虫作用

摄于2008年6月山口禾塘村，图中枯黄部分为害虫为害严重的白骨壤，绿色部分为不受害虫为害的其他树种





摄于 2008 年 5 月山口英罗村，图为白骨壤遭受广州小斑螟严重为害，80%的叶片枯黄

三、近年广西北部湾红树林虫害概况

2004 年 5 月，广西山口国家级红树林生态自然保护区发生了历史上首次严重的广州小斑螟虫灾，40 公顷白骨壤一周之内迅速变黄、变枯，并且受害面积扩大至 106 公顷。据政府有关部门统计，这次广州小斑螟虫害造成广西沿海受害白骨壤林面积累计达到 700 公顷，其中北海市 200 公顷，钦州市 300 公顷，防城港市 200 公顷。

2006 年，钦州市沿海一带的红树林，特别是钦州茅尾海红树林省级自然保护区的无瓣海桑遭受白囊袋蛾虫害，为害平均密度超过 100 条 / 株，当地林业部门组织人工采摘的红树林袋蛾达 206 千克。

2008 年初，广西沿海遭遇了百年罕见的持续低温，部分白骨壤出现了冻害。广州小斑螟不仅度过了低温，而且再次大暴发，害虫几乎波及广西所有的白骨壤分布