

土栖白蚁

陈 铸 尧

安徽科学技术出版社

土栖白蚁

陈 铸 尧

安徽科学技术出版社

责任编辑：唐甫生

封面设计：陈乐生

土 栖 白 蚁

陈 铸 尧

*

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路1号)

安徽省新华书店发行

安徽新华印刷厂印刷

*

开本：787×1092 1/32 印张：4.875 字数：102,000

1981年7月第1版 1981年7月第1次印刷

印数：1—3,840

统一书号：16200·17 定价：0.41元

前 言

白蚁是危害性很大的一类群居性害虫。土栖白蚁是专在土中营巢的一类白蚁，它活动隐蔽，危害对象广泛，如房屋建筑、公路桥梁、农水设施、电讯器材、贮运商品（包括布匹纸张、橡胶塑料、衣物用品等）、军械物资等均遭危害，危及人民财产，影响社会主义建设。

受一些生产单位的委托，从1974年起，我在结合教学的同时，对严重危害我省皖南和江淮丘陵地区的林木和堤坝白蚁，采用定巢观察、室内饲养和剖巢调查相结合的方法，进行研究，得到了一些资料，并吸取前人经验和近年来国内外发表的科研成果，编写了《土栖白蚁》一书。在书中着重介绍了土栖白蚁的活动为害规律及防治技术，以供农林、水利、房管等部门有关同志参考。

在研究土栖白蚁和编写书稿过程中，得到安徽农学院领导的关怀和鼓励。繁昌县科委、林业局、环城公社，宣城、东至县林业局，南陵县戴公山林场等单位给予大力支持。本书蒙中国科学院上海昆虫研究所夏凯令教授审稿，并请白华阶同志绘图，在此一并表示谢意！

由于本人水平所限和实际经验不足，书中缺点和错误在所难免，希望广大读者批评指正。

陈 铸 尧

1979年8月写于滁县

1980年10月改于合肥

目 录

一、概 说	(1)
(一)我国历史上有关土栖白蚁的记述	(1)
(二)土栖白蚁的危害性	(4)
二、白蚁的形态特征	(7)
(一)头部	(8)
(二)胸部	(11)
(三)腹部	(12)
三、白蚁的分类及分布	(15)
(一)白蚁与蚂蚁的区别	(15)
(二)白蚁的分类依据	(17)
(三)我国常见的土栖白蚁、散白蚁、家白蚁种类分种 检索表	(20)
(四)我国常见的白蚁种类形态记述	(31)
(五)我国白蚁的分布	(46)
四、土栖白蚁的生物学特性	(49)
(一)蚁群结构和分工	(49)
(二)取食和营养	(59)
(三)蚁巢、菌圃和蚁道	(62)
(四)群体的内在联系和各种行为	(86)
(五)分群规律	(92)

(六)新蚁群的形成	(104)
五、土栖白蚁的防治	(111)
(一)堤坝内土栖白蚁的防治	(111)
(二)林木土栖白蚁的防治	(125)
(三)傍山房屋处土栖白蚁的防治	(132)
六、防治白蚁的药物和工具	(134)
(一)防治白蚁的药物	(134)
(二)药物急性中毒症状及抢救方法	(139)
(三)利用放射性同位素标记法探测蚁巢及研究白蚁的 活动规律	(141)
(四)常用的灭蚁工具	(145)
七、白蚁标本的采集和保存	(147)

一、概 说

白蚁俗称白蚂蚁，在系统分类上是一类比较古老而低等的昆虫。它和蜚蠊血缘关系相近。从化石考证来判断，白蚁距今已有两亿五千多万年的历史了。常与白蚁混淆的蚂蚁，则是比较高等的昆虫，它和蜜蜂有较近缘的关系，距今约有七千万年历史。因此，可以说白蚁是至今地球上最古老的“社群性昆虫”。

在古代，地球上的大部分陆地上覆盖着茂密的森林、气候温和，食料充足，适宜白蚁的滋生繁殖和活动。随着地质变迁，冰川袭击，气候剧变，加上原始社会的烧山围猎，刀耕火种和历代战争的焚火毁林，山川改貌，森林大减，适应性较差的一些物种(包括一些白蚁种类)被淘汰，在一些地区消失。这样，白蚁的分布区缩小了，活动范围狭窄了，逐渐形成现存的分布区和危害区。

(一)我国历史上有关土栖白蚁的记述

我国古代劳动人民在防治蚁害过程中，观察了白蚁的活动危害情况、生活习性，掌握了一些消灭土栖白蚁的方法，在早期文献中有过不少记载，至今尚有参考价值。

约790年前南宋罗愿《尔雅翼》(公元1174年)：“蟹飞蚁，蚁之有翅者，盖柱中白螳之所化也，白螳状如螳卵，凡斩木

不以时，木未及燥而作室，或柱础去地不高，则是物生其中，以泥为房，诘曲而上。往往变化生羽，遇天晏温，群队而出。飞亦不能高，寻则脱翼，藉藉在地死矣”。（亦见于郝著1870年）《尔雅义疏》。蟹即白蚁。柱础是我国建筑上防治白蚁危害的重要结构。他如诘曲而上的蚁路，在傍晚温暖时刻成群而出的羽化习性，都有较确切的描述，不失为研究白蚁史上重要著述。

约1100年前唐代段成式《酉阳杂俎》支诺皋下所述，再端掘地：“深丈余遇蚁城，方数丈，外重雉堞，皆具子城，譙橰工若雕刻，城内分径街”。又说：“城隅小壤上以坚土为盖，故中楼不损”。这段记载，虽有夸大，但记述基本属实。“蚁城”乃是主巢，“子城”是四周的菌圃腔。“譙橰工若雕刻”，指菌圃而言。“径街”，指蚁道。“城隅小壤土以坚土为盖，故中楼不损”，显然是指“王室”。

明朝李时珍《本草纲目》（公元1578年）对土栖白蚁也有记述：“白蚁即蚁之白者，一名蟹，一名飞螳，穴地而居，蠹木而食，因湿营土，大为物害，初生为蚁蛭，至夏遗卵生翼而飞，则变黑色，寻亦陨死，性畏煇炭、桐油、竹鸡云。”这段记叙基本上是正确的，但也有不妥之处，如“至夏遗卵生翼而飞”中的“遗卵”两字应去掉，才比较符合实际。

约2200年前韩非子《喻老篇》（公元前234年）：“图难于其易也，为大于其细也，千丈之堤，以蝼蚁之穴溃，百尺之室，以突隙之烟焚，故曰白圭之行堤也塞其穴！丈人之慎火也，涂其隙，是以白圭无水难，丈人无火患，此皆慎易以避难、敬细以远大者也。”

约2100年前淮南子《人间训》（公元前156~140年）：

“千里之堤蝼蚁之穴漏，百寻之屋，以突隙之烟焚，尧戒曰战战慄慄日慎一日，人莫蹠于山而蹠于垤”。

约1600年前葛洪(公元284~363年)《抱朴子》百里(外篇卷28)：“夫百寻之室焚于分寸之飘，千丈之陂，溃于一蚁之穴，何可不深防乎，何可不改张乎。”

以上三段记述，说明在1600~2000年前的古代人民已经知道土栖白蚁危害江河堤坝的事实。我国早期一些文献上，常用白蚁危害堤防作譬喻，“千丈之陂，溃于一蚁之穴”，告诫人们要从大处着眼，小处着手，足见古代堤防受白蚁危害之普遍，古人对蚁害严重性认识之深刻。

俞昌烈《楚北水利堤防纪要》(公元1840年)挖蚁法：“蚁洞万城大堤最多，竹树枯根，更易生蚁，每逢汛水泛涨，内必浸漏，默志其处，候十月间，从浸漏处挖开，有小洞，篾丝通入，视其斜正跟挖，即得其窝，如蜂房。土人云：蚁不过五尺，必须搜挖净尽，投诸河流，或用火焚，以石灰拌土筑塞，方净根株，缘蚁最畏灰也。”

《荆州万城堤续志》(公元1894年)所引徐家干捕獾说：“蚁之为害，隐而难察，以土为食，孳生繁衍，其穿啮无问堤之内，每曲折以透堤身，因此而成浸漏，物虽微而害实大，向来之堤内有浸漏处挖筑，忽隐忽见，难于得其踪，且未至堤心即止矣，因老堤不能全动也，数年来此费不少，迄无大效。窃思漏从外入，固外即可塞漏源，遂于漏眼上下翻挖外帮，宽一二丈，长一二十丈不等，近年李登二局，即照此法办理，十有八九得其巢穴，中空如盘如盂，累累相属，大者竟如数担瓮，中悬蚁窝如蜂房，藏蚁至数担之多。挖毕用三合土坚筑。惜不能透堤身，搜除净尽，然较之内堤内漏眼挖

筑，为功实多矣，修防为道，精益求精，稳益求稳，多尽一分心力，总有一分益处。”

从上段记叙看来，近百年前，挖蚁保堤工作进展很快。同时，对土栖白蚁蚁巢结构、蚁路分布、追挖蚁巢和加固堤身等都有了较为丰富的经验，有些至今仍在沿用。

(二)土栖白蚁的危害性

白蚁是一种危害性很大的昆虫，它群体大，个体数量多，活动隐蔽，危害对象十分广泛，如房屋建筑、公路桥梁、农水设施、电讯器材、山林树木、家具衣物、橡胶塑料、布匹纸张、军械物资等等，只要是含纤维质的物品，均遭到蛀蚀，造成严重的经济损失。

土栖白蚁是筑巢于土中的群体很大的一类白蚁，它的巢位深，巢体大，个体数量多，活动范围广，危害性也十分严重。

危害水库堤坝：土栖白蚁在堤坝内筑巢，巢位深到1~3米以下，巢体1~2立方米，周围菌圃腔多的达百余个，且蚁路在堤坝内四通八达，如遇山洪暴发，水位猛涨，危及堤坝安全，轻则引起漏水，跌坡，被迫减少蓄水和发电量；重则堤倒坝决，冲毁良田，造成重大损失。根据1976年几省水利部门以及全国白蚁科研协作组对南方几省部分水库的不完全统计，堤坝白蚁危害率达53~92.2%，严重地区发生漏水占20.1%。1974年广东省惠阳地区调查了7个县24个蓄百万立方米以上的水库和2个江河堤围，全部都有不同程度的黑翅土白蚁和黄翅大白蚁为害，其中11个水库堤坝受害

严重，占66%。有的水库堤坝有大量的泥被泥线；有的坝中部出现多处管漏，冲出白蚁，漏水出险。湖北省荆江大堤1960年地表普查发现受害堤段长达91.35公里，占大堤全长的50%，平均每公里有74处。1954年特大洪水时，荆江大堤出现漏洞5493个，其中浑水漏洞366个，跌窝162处，最大直径达3米，下陷达2.5米，多属隐患所致。后经过大力防治，蚁患逐步得到控制。

危害农林作物：浙江省丽水县峰源公社庞山大队的傍山稻田，在烤田时水稻受黑翅土白蚁危害，叶片发黄，整丛整丛水稻很快枯死。有些地区的小麦也遭到白蚁的蛀害。土栖白蚁特别喜食甘蔗。在浙江、广东，尤其是海南岛等地的甘蔗田中，经常遭到土栖白蚁危害。除此以外，土栖白蚁还危害豆类，影响农作物产量。

白蚁危害杉、松、樟、檫、栎、刺槐等一百余种林木，轻则影响正常生长，重则造成树体空心或整株枯死。福建省龙岩地区的杉木幼林，1977年调查，受害率达20%以上。安徽省繁昌、宣城等，幼杉被害率一般也在20%以上，局部受害特重的达70~80%。湖南省安仁县万田大队一片4亩左右的杉木林地上就挖了61巢土栖白蚁，足见蚁巢密度之大，危害之重。

危害傍山房屋：白蚁危害房屋极其严重，尤其是家白蚁和散白蚁更为突出。白蚁危害房屋，长江以南地区，一般占房屋总数的40~50%，重则达70~80%。华南地区受害更重，达80~90%。土栖白蚁危害傍山房屋近地面部分的门框、地板、柱脚、家具等，造成不同程度的损失。1977年合肥某所一幢新房，红漆地板，住户尚未搬进，就发现全部被蛀，结

果只有翻修，改换水泥地坪。我省皖南某地民用机场电讯室的电缆线，也被土栖白蚁蛀坏，室内地板全部下沉，影响无线电通讯工作的正常进行。在马鞍山市的采石公园古建筑物的柱子上，也发现有土栖白蚁、散白蚁同时蛀害的现象。

此外，土栖白蚁还危害电杆、电缆、枕木等，造成电讯中断和影响火车正常运行事故的发生。

二、白蚁的形态特征

白蚁是多形态的昆虫。从一对亲蚁(后称蚁王、蚁后)繁殖开始,蚁后不断地产卵,孵化出幼蚁。以后从幼蚁中分化为两个类型:即生殖类型和非生殖类型。在每个群体里,根据其形态和作用的不同,分为繁殖蚁(包括长翅、短翅和无翅繁殖蚁)和工蚁、兵蚁三种。可是在黄翅大白蚁和土垄大白蚁的群体中,蚁型更为复杂,工蚁、兵蚁又有大小两种不同的形态,分别称为大工蚁、小工蚁和大兵蚁、小兵蚁,它们不但在形态上有区别,在功能上也有分工。这种复杂的多型态现象,往往给分类鉴定工作造成不少困难。

白蚁的体躯和其它昆虫一样,分为头、胸、腹三部分。头部可以自由转动,其上着生口器、眼和触角等重要取食和感觉器官。所以,白蚁头部是它的感觉和取食的中心。胸部3节,每节有足1对,共3对。有翅成虫还有两对翅,所以胸部是它的运动中心。腹部10节,腹末有尾须,腹内包含各器官系统,所以腹部是新陈代谢和生殖中心。有翅成虫的体壁较为硬化,而工蚁的体壁柔软,体躯表面着生一些细毛。有翅成虫的长度为10~30毫米,蚁后由于生殖器官发达和大量产卵的关系,所以腹部特别膨大,体长可达60~70毫米(见图1)。

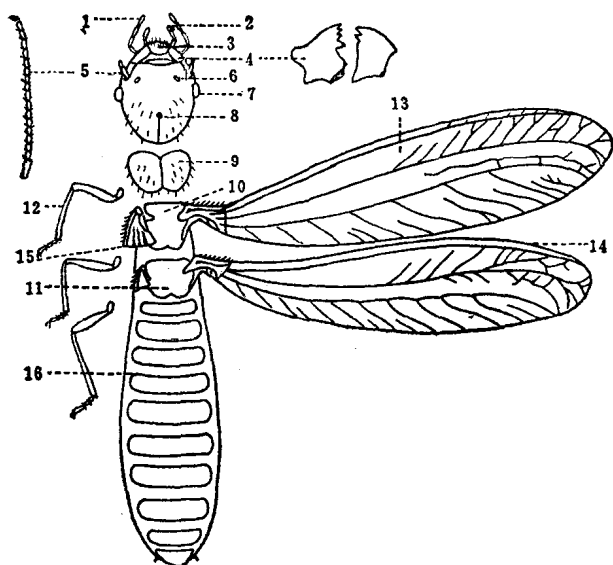


图1 白蚁体躯

- 1.下颚须 2.下唇须 3.上唇 4.上颚 5.触角 6.单眼 7.复眼
8.囱 9.前胸背板 10.中胸背板 11.后胸背板 12.足 13.前翅
14.后翅 15.翅鳞 16.腹部背板

(一)头 部

白蚁的头部有圆形、卵圆形或近长方形等形状。兵蚁头很大，外形变化特别明显。工蚁和生殖类型的白蚁头部，绝大多数为圆形或卵圆形。头壳背面有一道横缝和纵缝汇合成“T”形或“Y”形的头盖缝。黑翅土白蚁和黄翅大白蚁此处凹下或突起，形成囱。囱为额腺的开口处。家白蚁兵蚁

的囟十分发达，当受惊和遇敌时，囟孔流出大量乳白色粘稠的酸性液体，借以御敌。

1. 触角 白蚁头部前端有一对触角。大多数种类的触角节为圆珠形或椭圆形，呈念珠状。触角由9~30节组成，上面着生很多感觉毛。触角是白蚁重要的感觉器官，具有嗅觉和触觉作用，能够感受温度和气压的变化，以及空气极微弱的振荡和各种特殊气味的刺激，它是各种外激素的接受器，具有寻食、避敌和求偶作用。

2. 眼 有翅成虫的头部两侧有明显的一对复眼。在复眼的背方或背前方有无色透明的单眼1对，少数种类缺乏单眼。短翅补充繁殖蚁的复眼较小，无翅补充繁殖蚁复眼很不发达。工蚁、兵蚁无复眼、单眼，是“瞎子”。由于白蚁在地下活动，营隐蔽生活（仅有翅成虫在分飞时对灯光有短时间飞扑的习性），视觉器官已经退化，平时视力极差，它们外出采食和各种行为的产生均由内、外激素的控制，由触角来感受。所以，白蚁的嗅觉、触觉器官比视觉器官灵敏、发达得多。

3. 口器 是典型的咀嚼式口器，由上唇、上颚、下颚、咽舌和下唇组成。额的正前方与口器之间的部位为唇基，与上唇相连。上唇下方为上颚，下颚和下唇分别具有5节的下颚须和3节的下唇须，具有味觉和感觉作用，也能握持食物、土粒和卵粒，有起重和搬运的功用。

兵蚁的上颚有各种变化。根据上颚的发达程度，可将兵蚁分成“象鼻兵”和“上颚兵”两类（见图2）。

“象鼻兵”的上颚极度退化，外观很不明显。而额部向前突出，伸成长管状。头部有额腺。额腺分泌物可以通过长管喷出，进行御敌。白蚁科中的象白蚁的兵蚁，均属这一类。

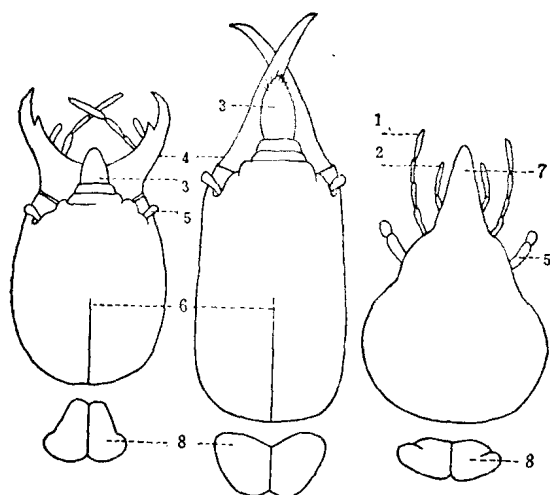


图2 “上颚兵” “象鼻兵” 头部和口器的特化情况

- 1.下颚须 2.下唇须 3.上唇 4.上颚 5.触角 6.囟
7.额部延伸成象鼻状 8.前胸

“上颚兵”是指兵蚁口器的上颚有各种不同的形式，主要呈镰刀状，左右1对镰刀状的上颚，适于咬钳异物。各种“上颚兵”的白蚁，颚内缘往往具有一定数目的齿突，左右对称或不对称。一般左侧颚齿数多于右侧，如黑翅土白蚁左上颚中点的前方有一显著的齿，齿尖斜向朝前，而右上颚内缘的相对的部位，仅有一个微齿，极小而不显著。也有许多种类兵蚁的上颚狭长呈棒状或弯曲不对称的形状，当上颚突然交叉紧闭时，可以起敲打作用。如歪白蚁属的兵蚁左上颚特别弯曲，有一定的扭曲度，撕咬力量极弱。工蚁和有翅成虫的上颚及颚齿相同，上颚被上唇掩盖，不如兵蚁上颚那样大。

兵蚁由于口器的特化，往往不能自行取食，要依靠工蚁喂养。兵蚁靠它特化的上颚担负蚁群的保卫工作，遇敌时，张开两颚进行殊死搏斗。有些种类的兵蚁，能分泌酸性毒汁，使对方减弱或失去战斗力。有些种类的兵蚁，还能靠上颚敲打震动，发出某种“信号”，起一定的传递信息作用。

(二)胸 部

胸部由前、中、后胸3节构成。前胸背板一般呈盾状、心状、叶片状或马鞍状。前胸背板可游离，有薄膜与中胸背板连接。中、后胸背板大小几乎相等，互相连接。有翅成虫的胸部较工蚁、兵蚁要发达得多。

每一胸节着生1对足。白蚁的足一般较短，但也有少数种类相当长。足分基节、转节、腿节、胫节、跗节5个部分。基节短小，转节次之，腿节和胫节较长。胫节的边缘常生一排硬刺，末端有2~3根距，跗节一般为4节，最末一个跗节的末端有1对弯曲的爪。

有翅成虫的中胸和后胸的背面，分别着生1对狭长的翅。翅为膜质，大小略等，不飞时叠于体背，向后伸过腹末。靠近翅基有一条横缝，称肩缝。有翅成虫经过飞翔后，翅膀在肩缝处很易折断脱落。翅基部残存三角形的翅鳞。黄胸散白蚁和黑胸散白蚁的前翅鳞显著大于后翅鳞，而黑翅土白蚁的前后翅鳞一样大小。

从有翅成虫形成的原始型蚁王、蚁后，终生保留着两对翅鳞，如黑翅土白蚁、黄翅大白蚁的蚁后就是这种形式。短翅补充型蚁王、蚁后，只有两对发育不完全的翅芽。所以，上