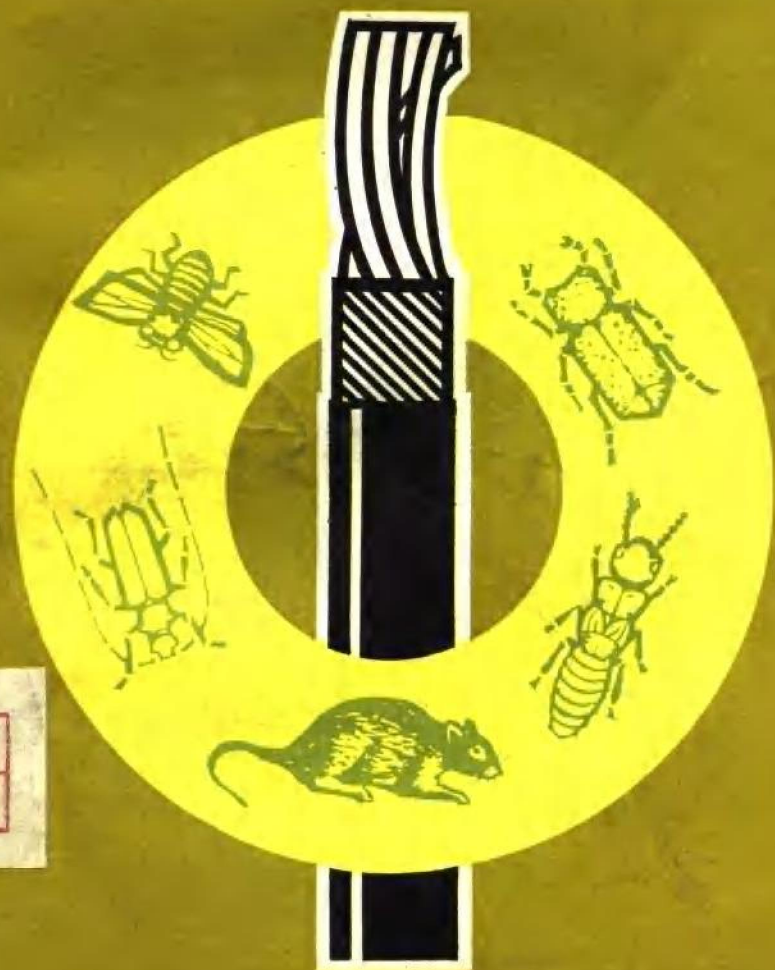


通信电缆的虫鼠害与防治

广东省邮电管理局 广州电器科学研究所编著



248

内 容 提 要

本书主要根据广东省“埋地塑料电缆《三防》研究会战组”在防治白蚁和鼠类危害通信电缆方面的研究成果，并参考了国内有关的科研单位在通信电缆防虫、防鼠方面的一些资料编写而成。

内容主要介绍危害埋地通信电缆的白蚁、金龟子幼虫和鼠类的形态、生活习性及其防治的方法；和危害架空电缆的长蠹虫、木蜂的形态、生活习性及其防治方法，讲解比较通俗而又结合实用，书中还介绍了一些主要的试验方法和试验数据，可供生产与使用通信电缆的部门和从事昆虫学工作的同志阅读参考。

通信电缆的虫鼠害与防治

广东省邮电管理局
广州电器科学研究所 编著

*

人民邮电出版社出版

北京东长安街27号

北京印刷一厂印刷

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

*

开本：787×1092 $1/32$ 1978年5月第一版
印张：3 $12/32$ 页数：54 1978年5月北京第一次印刷
字数：77千字 印数：1—8,000册

统一书号：15045·总2227-有592

定价：0.30元

前 言

在伟大领袖和导师毛主席的“独立自主，自力更生，艰苦奋斗，勤俭建国”的方针和“中国人民有志气，有能力，一定要在不远的将来，赶上和超过世界先进水平”的教导指引下，我国的通信电缆线路有了很大的发展，不仅自行设计、制造和敷设了多管中同轴干线电缆，而且各省的省内通信电缆和市内电话电缆也有很大发展，尤其是农村电话塑料电缆发展得更快。

通信电缆线路与架空明线线路相比，具有通信容量大，保密，受天气影响及外界干扰小，稳定可靠，寿命较长等优点。但是，电缆发生故障，容易造成许多电路中断而且修复比较费时，因此，如何预防电缆发生故障，确保通信畅通，就成为通信电缆的生产和使用部门必须努力解决的问题。

造成电缆故障的原因是多方面的，其中虫、鼠的危害，在某些地区则是主要的原因之一。由于虫、鼠的啃咬，电缆护层遭到破坏，轻则潮气侵入，造成绝缘降低，使通信质量下降；重则咬破绝缘层或咬断心线，使通信中断。

在英明领袖华主席“抓纲治国”伟大战略决策的指引下，为了配合我国通信电缆建设的发展，我们编写了这本小册子。书中主要介绍我国埋地通信电缆(包括铅、铝和塑料护套电缆)遭受白蚁、老鼠等危害和架空铅皮通信电缆遭受长蠹虫、木蜂等蛀咬的情况，以及做好防治工作的一些措施。可供生产和使用通信电缆、电力电缆、铁道信号电缆的部门和从事昆虫学工作的有关同志参考。

此书主要是根据我们和广东省昆虫研究所、广东省化学研究所、广州合成材料老化研究所、广州市化工研究所、广东省邮电科学研究所、广州电线厂、广州市塑料三厂共九个单位参加的“埋地塑料通信电缆《三防》研究会战组”，在防白蚁和防老鼠方面的研究试验结果，并参考了广州市白蚁防治所、上海电缆研究所、上海昆虫研究所、兰州涂料研究所、甘肃省邮电管理局、陕西师范大学、北京动物研究所、福建农学院等单位在防治虫、鼠危害电缆方面的资料和经验，由潘世雄和沈重良等同志执笔编写的。

由于我们的政治思想水平和专业水平不高，加之搜集的资料有限，而且我省试制的防白蚁电缆和防鼠电缆投入使用的时间只有五年，虽然效果是良好的，但是长期使用的效果如何，还有待继续观察才能得出结论。因此书中难免存在缺点和错误，热诚希望读者提出批评和指正。

在编写过程中，广东省科技局等有关单位为我们提供了许多方便和对初稿进行了审查，在此表示感谢。

广东省邮电管理局

广州电器科学研究所

1977年10月

目 录

第一章	概述	1
1.1	通信电缆的构造	1
1.2	虫、鼠对电缆的危害与防治	2
第二章	埋地通信电缆的虫害与防治	5
2.1	白蚁	5
2.2	金龟子幼虫	45
第三章	架空通信电缆的虫害与防治	48
3.1	长蠹虫	48
3.2	木蜂	57
3.3	双尾天社蛾幼虫	64
第四章	鼠类对通信电缆的危害与防治	68
4.1	为害的鼠种及其习性	68
4.2	防治方法	75
第五章	电缆木盘的防虫处理	93
5.1	天牛对电缆木盘的危害及后果	93
5.2	松天牛成虫的形态及习性	93
5.3	电缆木盘用板的防虫处理	95
第六章	通信电缆虫、鼠障碍的查找	96
6.1	铅皮(或铝护套)电缆虫、鼠危害障碍点的查找	96
6.2	埋地塑料电缆虫、鼠障碍点的查找	101

第一章 概 述

1.1 通信电缆的构造

通信电缆的种类很多，但一般都由心线、绝缘层和护层三部分所组成，见图 1.1 (1)、(2)、(3)。

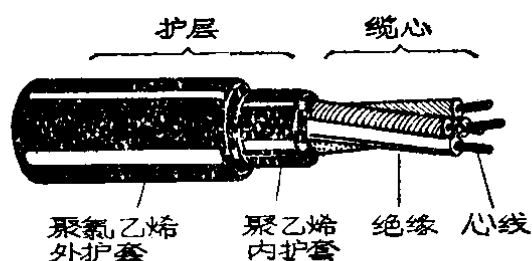


图 1.1(1) 农用四线组全塑通信电缆

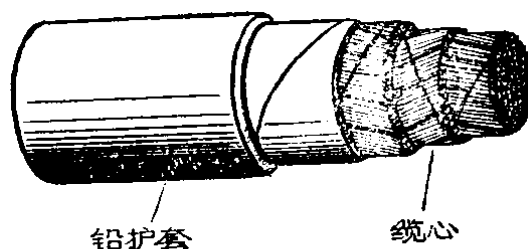


图 1.1(2) 裸铅包市话电缆

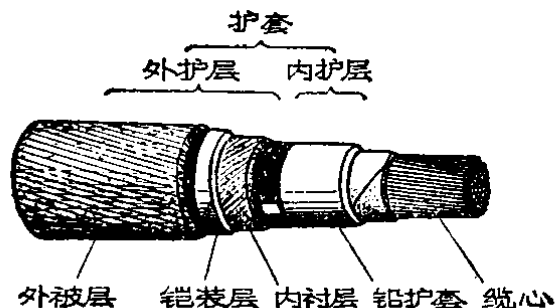


图 1.1(3) 钢带铠装铅包长途通信电缆

1. 心线

心线是用来传送电信信号的金属导线，一般都用导电性能良好的铜或铝拉制而成，根据使用的要求有不同的线径和结构。

2. 绝缘层

一条电缆内有很多心线，为了不使它们相互接触，每条心线外面都要包上绝缘层。绝缘层常用的材料有纸质的（如纸带、

纸绳、纸浆)和塑料的(如聚乙烯、聚苯乙烯等)。许多对绝缘好的心线绞合在一起就组成缆心。

3. 护层

电缆的护层一般由内护层和外护层组成。内护层的作用是防止缆心受潮和不受一般的机械损伤,有的还具有电气上的屏蔽作用。用做内护层的材料,除要求不透潮或透潮性较小和具有一定的机械强度外,还必须具有一定的延展性,使制造和敷设电缆时容易弯曲。常用的电缆内护层材料有铅、铝和塑料等。根据电缆使用上的不同要求,对于内护层为金属护套的电缆往往还需要有外护层。外护层的作用主要是提高电缆的机械强度,并起到保护金属护套免遭腐蚀破坏的作用。外护层的材料,一般为沥青黄麻、塑料和铠装钢带钢丝等。电缆的护层就象一个密封的壳子,牢牢地保护着电缆的心线及其绝缘层,如果护层遭到破坏,往往影响到通信质量降低,甚至使通信中断。

但是,多数用来制作电缆护层的材料如铅、铝、塑料、沥青油麻等都会遭到昆虫和老鼠等动物的破坏,如架空电缆的铅皮常被长蠹虫、木蜂等昆虫咬穿钻孔;埋在地下的塑料护层电缆和铅皮电缆常被白蚁和老鼠咬坏等等。因此,可以说通信电缆的防虫和防鼠,实际上指的就是电缆护层的防虫和防鼠。

1.2 虫、鼠对电缆的危害与防治

昆虫对电线、电缆的危害,在许多国家都有发生。危害电缆护层材料的昆虫,据报导大约有四个目十五个科的一些虫子。在鞘翅目中有长蠹虫科、吉丁科、豆象科、天牛科、象虫科、鳃节虫科、扁甲科、标本甲科、伪步行虫科等;在膜翅目中有木蜂科和树蜂科;在等翅目中有鼻白蚁科和白蚁科;其余为鳞

翅目中的天社蛾科、蝙蝠蛾科及织叶蛾科的一些幼虫等。

据调查了解，在我国，目前已有十七个省、市、自治区，发生过电缆遭受昆虫危害的情况。

据研究，昆虫损坏电缆护层的原因很多，但归纳起来主要有以下四个方面：

1. 寻找食料过程中的一种破坏行为。如白蚁咬蛀埋地塑料和铅包电缆和黄腹姬长蠹咬蛀架空铅包电缆，就并非把电缆护层当作食料来吃下，而纯属在寻找食物过程中的一种破坏行为。

2. 将电缆铅皮误当“食料”。如织叶蛾的幼虫及蝙蝠蛾的幼虫都有把铅误作食料吃下去的特殊现象，吃后仍能将从消化器官排出体外。

3. 寻找作茧化蛹的场所及材料。由于架空铅皮电缆往往沿林荫道旁挂设，老熟的蛾类幼虫很容易落在或爬到电缆上面。因为铅皮比较软，因此便被老熟的蛾类幼虫所啃咬，并将咬下的铅屑与吐出的丝混在一起，当作筑茧的材料，在电缆被咬的凹陷处筑茧化蛹，如双尾天社蛾的老熟幼虫就是这样。

4. 寻找栖居或繁殖后代的地方。如黄腹姬长蠹，为了寻找繁殖场所，误把架空电缆当作枯枝来蛀咬；短膝蝼（音字 zì）蝼蜂也是为了寻找藏身及繁殖后代的地方，误把电缆当作竹杆来蛀损等。

鼠类对电线电缆的危害，亦属世界性的问题。近年来，我国鼠类危害电线电缆的事例也发生不少。据调查，我国危害电缆的鼠种主要有黄毛鼠、板齿鼠、褐家鼠、中华鼯鼠、中华竹鼠及松鼠等。

一般鼠类都有啃咬习性。根据观察，其危害电缆的主要原因是：一、为了寻找栖息、繁殖的场所，在打洞的过程中，如

果碰到了埋在地下的电缆，便将其咬坏；二、是在寻找食物的过程中，由于电缆阻挡了它的行动道路所引起的一种破坏行为。

长期以来，人们对于判断分析电缆虫、鼠害的特征和原因，积累了很多的经验。如凡是被虫、鼠啃咬的电缆，在被害电缆孔洞的周围都会留下齿痕，据此即可作为判断是否属于虫、鼠障碍的依据。在防治虫、鼠危害电缆的措施方面，人们也研究出很多行之有效的方法，归纳起来，大体可以分为如下三个方面：

1. 采用药物处理。如采用在外护层中或外护层上含有防白蚁或防鼠药物的塑料电缆、橡皮电缆；在架空裸铅包电缆的铅皮上涂刷防虫漆；以及在地下电缆的周围填入经过药物处理的土壤等。

2. 采用物理机械的防护方法。如提高电缆表面的硬度，或在电缆外面加硬物保护，使各种害虫及鼠类无法咬动等。

3. 采用生态防虫防鼠措施。主要是掌握各种害虫及鼠类的生活习性，在架设或埋设电缆时尽量避开这些害虫和鼠类的生活场所，或用人工方法灭治，以减少电缆附近的虫鼠密度等。

当然，所有防治方法都需要根据具体情况来选用，才能收效显著而又经济实用。有关害虫与鼠类的各种不同的防治方法，将在以下各章中分别介绍。

第二章 埋地通信电缆的 虫害与防治

2.1 白 蚁

2.1.1 白蚁危害电缆的严重性

1. 白蚁对埋地塑料电缆的危害

由于聚氯乙烯、聚乙烯等塑料具有电气性能好、价廉、轻便、耐腐蚀、容易加工等优点，因此从四十年代起，就有一些国家用塑料来做电缆的绝缘材料和护层材料。但在使用的过程中，发现埋地塑料电缆极易被白蚁咬坏。故五十年代以后，许多国家都在研究试验防止白蚁蛀损塑料电缆的方法。

我国从六十年代开始，农村电话埋地塑料电缆有很大发展。埋地塑料电缆与架空明线比较，具有通信保密、少占耕地、节约金属与木材等优点，尤其是在我国南方沿海地区，台风多、盐雾重，架空明线线路容易发生倒杆、断线故障，埋地塑料电缆的优点在南方更为明显。因此在农村发展埋地塑料通信电缆更具有现实的和长远的政治经济意义。但是，随着埋地塑料电缆的日益增多，白蚁蛀损埋地塑料电缆的严重性和广泛性也日益明显，越来越引起人们的重视，下面我们举出一些实例来说明这个问题。

例如：广东省台山县曾于 1967 年埋设一条农话塑料电缆，长 47 公里，使用不到一年，因白蚁蛀损严重而放弃使用。广

东省澄海县于 1967 年到 1972 年先后埋设了农话塑料电缆 40 余公里，到 1974 年止，共发生白蚁咬坏塑料电缆的故障达 120 余次，约占该线路总故障的 70%。福建省漳浦县，于 1974 年埋设的一条塑料通信电缆，长 14 公里，使用不到两个月，便因白蚁的严重蛀损而被迫更换。

在我国南方的一个铁路局，有 25% 的车站的通信电缆曾经发生白蚁的蛀损，共计损坏电缆 6 万米，其中不能再用的达 2 万米。还有一个火车站敷设的塑料电缆，由于白蚁的蛀损，影响到及时移交投产。

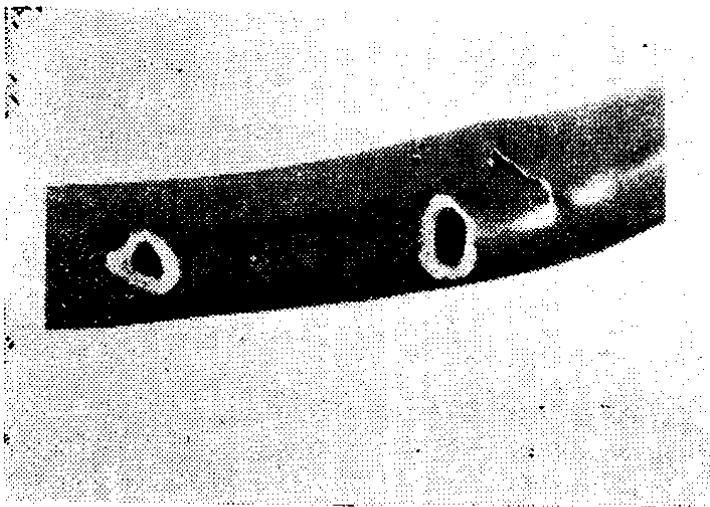


图 2.1 被家白蚁蛀损的塑料电缆
电缆样品，如图 2.1。

根据我们的调查，位于我国长江以南的广东、广西、湖北、湖南、浙江、云南、四川等省和自治区的邮电、铁路和电力等部门，都曾发现有白蚁蛀损埋地塑料电缆、电线的情况。

被白蚁蛀损的塑料

2. 白蚁对埋地铅皮电缆的危害

早在 1896 年，就有关于埋设在中南半岛上的铅包通信电缆被白蚁蛀穿成孔的报导。在我国，埋地铅包通信电缆被白蚁蛀损情况也屡有发生。据国内调查，受害的地区有湖南、广东、福建、广西、山东、浙江、上海等。危害铅皮电缆的白蚁主要为家白蚁和黄肢散白蚁两种。被蛀蚀的电缆一般埋深为 60~100 厘米；心线对数为 20 对至 400 对不等。受害的电缆，就其护层的类型来说有裸铅包电缆，也有铅包油麻电缆；就其敷设

方式来说有直埋电缆（包括电缆沟中回土的及填砂的），亦有管道电缆。下面列举若干实例以作说明。

湖南省长沙市于 1953、1954 年分别在管道内敷设了一条 100 对的和 300 对的裸铅包通信电缆，到 1959 年和 1960 年这两条电缆先后发生被白蚁咬穿电缆铅皮的故障。

衡阳市于 1963 年 3 月埋设了一条 50 对的铅包油麻通信电缆长 1000 米、埋深 60 厘米，途中从一条废铁道路基中穿过。同年 6 月开始便在路基左右发生家白蚁咬穿电缆护层的故障三处；7 月又在同一地方被咬七处；11 月再咬穿一处。这条电缆在不到一年的时间内就被白蚁咬穿十八处之多，其中有一个被咬穿的铅孔，面积达 3×22 毫米（见图 2.2）。由于蚁害严重，为了避免电缆继续受白蚁蛀咬，后将这条电缆挖出来改为架空挂设。

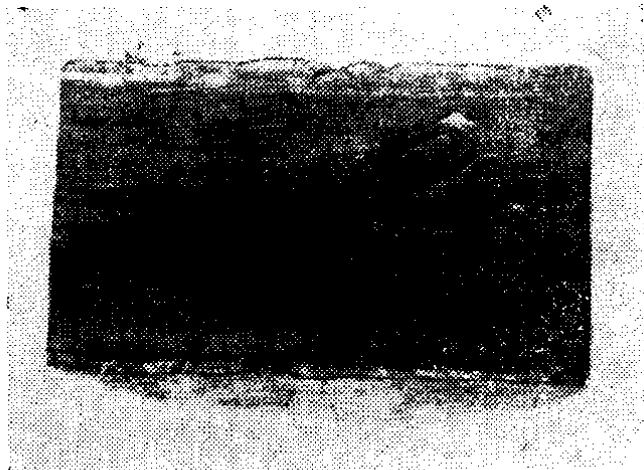


图 2.2 家白蚁蛀损的电缆铅皮样品

又如，广州市于 1959 年 4 月在管道内敷设了一条 100 对的裸铅包市话电缆。敷设前曾在电缆铅皮外面涂了沥青，然后又包两层牛皮纸和涂上凡士林油。但敷设不到半年，就有白蚁沿着人孔裂缝筑蚁路入侵到人孔内为害电缆，咬穿的铅皮孔洞面积达 7×2 毫米，连心线的纸质绝缘层也被咬穿。广东省宝安县于 1963 年埋设了一条 20 对的铅包通信电缆，埋深为 50~80 厘米。敷设前曾在电缆铅皮外面涂沥青包油毡纸。到 1967 年便发生白蚁啃咬故障。以上实例说明，即使在电缆铅皮外面包以牛皮纸、油毡纸或涂以沥青、凡士林油，仍会受白蚁蛀咬。

其他如南昌、福州、桂林、上海等地的一些单位使用的铅包电缆都曾发生过被白蚁危害的情况。

2.1.2 白蚁的种类、分布及其生活习性

白蚁对通信电缆的危害十分严重，必须采取有效的措施加以防治。但是为了使我们采用的防治措施能获得良好的效果，首先要能识别白蚁，知道哪几种白蚁会蛀损电缆，其次要掌握它们的生活规律，最后才能有的放矢地选用适当的措施予以防治。

白蚁俗称白蚂蚁，因为其外形与蚂蚁近似，其颜色多数呈白色或灰白色而得名，有些地区也管它叫涨水蚊、涨水虫、棚虫或干虫等。

白蚁是一种营群栖性生活的昆虫，以群活动，以巢居住，其栖居场所多在阴暗潮湿通风不良之处，主要以木纤维为食料。

白蚁是世界性的大害虫之一，在我国分布很广，从辽宁到广东各省都有发现，以长江以南为最多。白蚁不仅为害房屋、家俱、文件、木电杆、桥梁、水库，而且蛀咬沥青、铅皮、塑料，因此对埋地通信电缆造成极大的危害。

白蚁在生物学上属于不完全变态的昆虫，即由卵→幼虫（若虫）→成虫，在幼虫与成虫之间没有蛹的阶段。在白蚁的群体中，粗略地讲有繁殖蚁、兵蚁和工蚁等不同品级。繁殖蚁是群体的创始者、主要任务是产卵和繁殖后代。兵蚁的主要任务是警卫、战斗、保护巢群安全。工蚁在一个群体中占绝大多数，它的任务是筑路、筑巢、采集食物等。蛀咬电缆的就是白蚁群体中的工蚁。

白蚁的种类繁多，全世界不下二千余种，在我国有八十余种之多。白蚁按其筑巢位置来分，可分为：木栖性白蚁、土栖

性白蚁和土木栖性白蚁三类。据我们的调查，其中危害埋地电缆的主要是土木栖白蚁中的家白蚁黄肢散白蚁；其次为土栖白蚁中的黑翅土白蚁、黄翅大白蚁等数种。

关于白蚁的形态、种类、分布和生活习性等，我们将在下面分别作比较详细的介绍。

1. 白蚁的生活习性

(1) 白蚁群体中的各品级及其作用

白蚁是一种群栖性的多形态的昆虫。在一个蚁群中，少者有几百个白蚁，多者可达数百万个以上。在一般情况下，单个白蚁脱离群体后是无法长期生活的。白蚁在长期适应环境中，形成了明显的“社会分工”。群体内的个体，从形态上和机能上可以划分为生殖型和非生殖型两大类，每一类型又分若干品级。

一、生殖型（又称繁殖蚁）：体形较大，尤其蚁后有极其膨大的腹部。繁殖蚁有发育完全的生殖器官，在白蚁的群体中主要起交配、产卵、繁殖作用。繁殖蚁又分为下述三个品级（见图 2.3）：

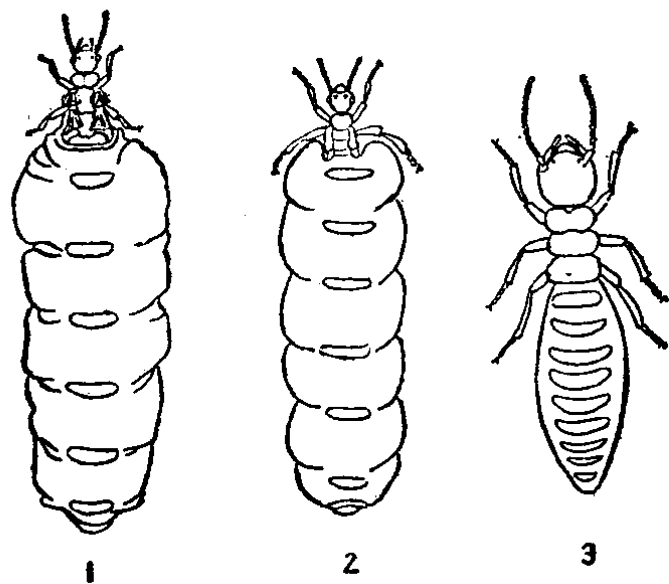


图 2.3 蚁后的三个不同形态
1—土垅大白蚁的原始蚁后；2—黄球白蚁的短翅蚁后；3—黑胸散白蚁的无翅蚁后

原始蚁王及蚁后：由长翅繁殖蚁经分飞、脱翅、配对后进行繁殖的个体，称为原始的蚁王及蚁后。它们是每个白蚁群体的创始者，所以在大多数白蚁的群体内都有原始蚁王及蚁后。

一般在一个蚁群中只有一对原始蚁王、蚁后，但有些白蚁的群体中，有两对或三对以上的原始蚁王、蚁后或有一王二后或二王多后的现象。原始蚁王及蚁后在形态上的特征是：体色较深，体壁较硬，有发达的复眼和单眼，并在中后胸背侧有一对翅鳞。

短翅补充型蚁王及蚁后：这种蚁王、蚁后并不普遍，只有在某些种类的白蚁群体中，当原始蚁王和蚁后死亡后，往往为了能维持其群体继续生存下去，可由群体中的某些尚未发育成熟的有翅幼虫（若虫）变成新的补充型蚁王及蚁后。它的数目不定，每群由几个到几十个，甚至有二百多个补充型蚁王和蚁后的群体。补充型蚁王、蚁后的形态特征是：体壁较软，有复眼，体色淡，在中胸和后胸上有短小的翅芽，故称短翅补充型蚁王、蚁后。

无翅补充型蚁王及蚁后：这种蚁王和蚁后更为少见，也是由于某些缘故失去原始蚁王和蚁后时，由白蚁的幼虫变成的，其数目和大小往往无固定。这种蚁王和蚁后的形态特征是：体色极淡呈淡黄色或白色，体壁更软，没有复眼及翅芽，故称无翅补充型蚁王、蚁后。

二、非生殖型：包括两个不同品级——兵蚁及工蚁。

兵蚁：兵蚁有雌雄之分，但性器官发育不完善，故无生殖能力。兵蚁的形态特征比较显著，一般都以此作为分类的依据。兵蚁有发达的上腭，某些种类有能分泌酸性有毒液体的额管。由于兵蚁有发达的上腭或能分泌毒液的额管，故对蚁群具有保卫作用。但兵蚁由于口器的特化，已失去自己取食的能力，故需要依赖工蚁的喂养才能生活。兵蚁在一个蚁群中的数量，一般约占全体的百分之几到十几不等。在多数种类的白蚁中兵蚁只有一种，但在某些种类中还有大兵蚁及小兵蚁之分。

工蚁：为白蚁群体中数量最多的品级，亦有雌雄之别，因

生殖器官发育不完全而无生殖能力。工蚁主要负担采取食物、筑巢、修路、运卵、喂养蚁王及蚁后、照料幼蚁等各项工作，它是白蚁群体的主要成分，群体内的主要工作均由其承担。工蚁在大多数白蚁的种类中只有一种，在有些种类中也有大工蚁与小工蚁之分。在缺乏工蚁的个别原始种类中，上述各项工作均由幼蚁担任。危害电缆的就是白蚁群体中的工蚁。

(2) 白蚁的生活史

在自然环境中，白蚁群体中的长翅繁殖蚁由卵发育到成虫后，一般在4~7月间成群结队出巢，展翅飞翔，向外扩展，叫做“分飞”。当长翅繁殖蚁降落地面后，翅膀脱落，雌雄两性追逐配对，在适宜的环境中建立新巢。然后，在巢中产卵繁殖后代，成为新蚁群的创建者。

从室内饲养家白蚁的过程中了解到，长翅繁殖蚁配对交尾后，约经一周左右开始产卵，每天产1~4粒卵。第一批约产25粒卵，孵化以前暂停产卵。从卵孵化出来的幼虫要经过多次蜕皮才能变为成虫，因此初期群体发展缓慢，第一年群体中仅有数十头白蚁，其中兵蚁约占15%；第二年发展不大；第三年可达千余头；第四年可达数千头。故一般认为新巢建立五年后才开始第一次分飞。蚁巢寿命较长，可存活数十年，个别有达百年之久的。

简单地说从配对、交尾、产卵、孵化成幼虫（若虫）到成虫的过程，就是白蚁的生活史（参见图2.4）。

(3) 蚁巢的结构及其作用

白蚁是营巢穴生活的，因此各种不同的白蚁一般都有蚁巢。了解蚁巢的结构，掌握白蚁筑巢的规律，目的是便于寻找蚁巢设法消灭。

白蚁的蚁巢，有的结构很简单，只在木材中穿蛀一些孔道，

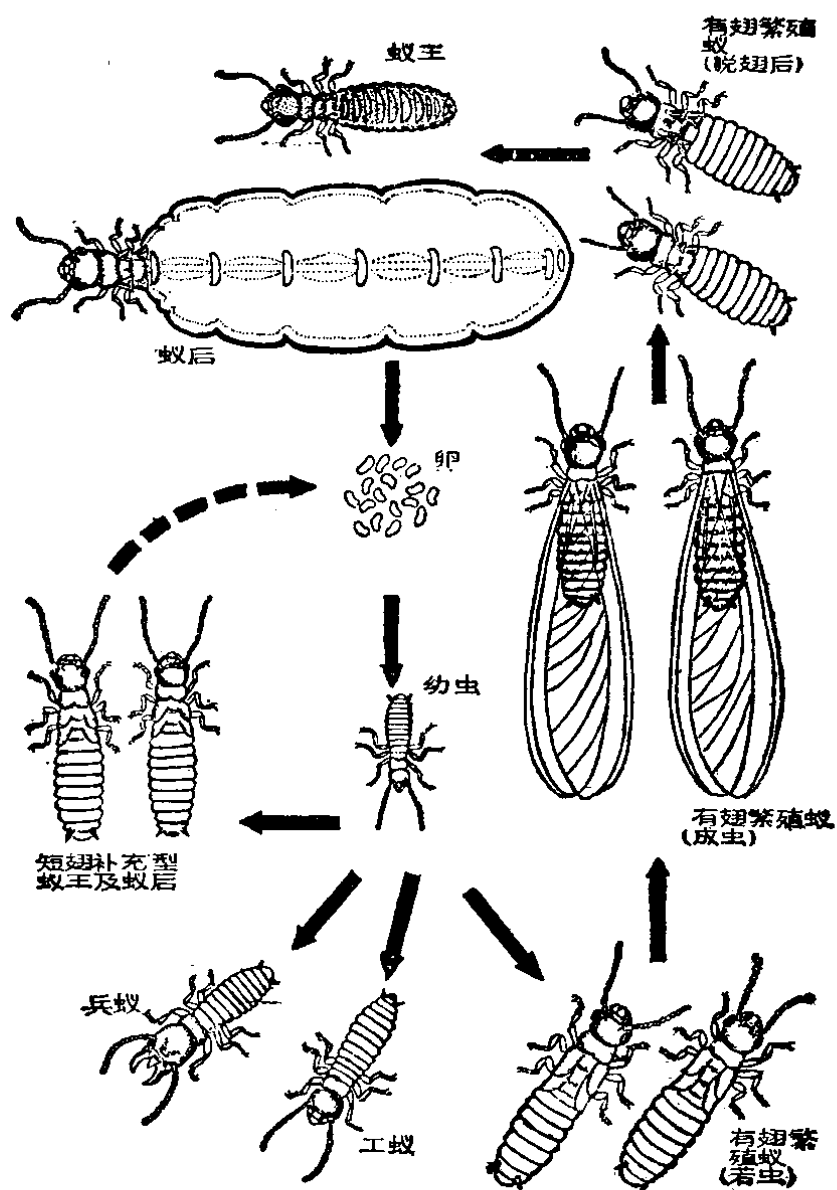


图 2.4 家白蚁的生活史

而蚁王和蚁后则居住在较为扩展的部分内。但有些蚁巢的结构则非常复杂，一般在靠近蚁巢中央部分有一个专供蚁王和蚁后居住的扁形厚壁的坚硬空腔，通常称为“王宫”。王宫壁上往往只有少数小圆孔与宫外相通，仅供工蚁及兵蚁出入。通常蚁王、蚁后是不离开王宫的。在王宫外围常有各种不同的结构，如在家白蚁的巢中，王宫外围由片状或蜂窝状物环绕包围着，最外为了一层泥壳，厚而坚实，因有防水作用又称防水层。在黄翅大