

编委会名单

主 编 宋晓钢 程冬保

副主编 李志强 胡 寅 于保庭 曹建春

组 编 全国白蚁防治中心

主要参写人员

程冬保 李志强 于保庭 柯云玲 张大羽 曹建春

曹婷婷 齐 飞 钱明辉 厉嘉辉

序

白蚁是古老的社会性昆虫,距今已有至少 1.5 亿年的生存历史。白蚁在漫长的种族繁衍过程中,不断适应环境的变化,演化出了形态各异、种类繁多的生命群体。许多相关领域的科研工作者对此产生了浓厚的兴趣,在白蚁分类学研究工作中投入了极大的热情和精力,也创出了丰硕的学术成果。1949 年,美国学者 T. E. 斯奈德 (T. E. Snyder) 出版了《世界白蚁名录》[*Catalog of the termites (Isoptera) of the world*]一书;2013 年,美国学者 K. 克里希纳 (K. Krishna)、M. S. 恩格尔 (M. S. Engel) 等出版了《世界等翅目论述》(*Treatise on the Isoptera of the world*)这一里程碑式的白蚁分类学鸿篇巨制。2000 年,我国也出版了《中国动物志 昆虫纲 第十七卷 等翅目》一书。近些年来,白蚁分类学又取得了一系列新成就,分类理论、体系、技术、方法等基础性研究得到突破和极大丰富,不断有新的种类被定名,原有的名录也在接轨国际、深入研究的基础上得到了进一步梳理和优化。为使读者站在现今科技水平上了解世界白蚁的分类、分布、重要属的生物学特性、部分种类的危害情况以及白蚁化石情况,全国白蚁防治中心组织有关机构和专家,对世界白蚁名录进行整理、提炼,汇编成书。

本书论述了白蚁分类学基本概念、方法、研究、应用的现状及发展趋势,整理了全世界范围内已经发现的 2900 多种白蚁现生种和 200 多种白蚁化石种名录,编撰了主要白蚁种类的生物学特性、白蚁标本相关知识和白蚁分类拉丁学名的拉中对照表。本书作为第一本世界白蚁中文名录,填补了我国在世界白蚁名录方面的空白,丰富了我国白蚁学知识体系,有利于我国白蚁学的教学和对外学术交流。此外,本书首次将中国的白蚁种类编录至世界名录,对进一步扩大中国白蚁研究在世界学术领域的影响力具有重要的意义。随着“一带一路”倡议的推进,我国作为“一带一

路”倡议的发起国，在白蚁防治领域也应有自己的声音。本书的出版不仅有利于我国白蚁防治人员了解国外白蚁的分布和危害情况，而且为我国白蚁防治从业人员踏出国门、拓展国际合作奠定了坚实的基础。

编写人员在编写过程中查阅了大量的文献资料，尤其是将几千种白蚁拉丁学名译成恰当的中文名称，将一系列古老地名译成现代地名，其工作量之大、工作之艰苦可想而知，特此感谢编写专家们的辛勤付出！

由于编写时间紧、任务重，本书难免存在不足和疏漏之处，请广大读者不吝指出。



2020年8月

目 录

第一章 白蚁分类学概况 /1

- 第一节 白蚁分类学的概念 /1
- 第二节 白蚁分类学研究方法 /15
- 第三节 白蚁分类学研究进展 /21

第二章 白蚁现生种类名录及简明生物学 /36

- 第一节 澳白蚁科 /36
- 第二节 木白蚁科 /37
- 第三节 古白蚁科 /122
- 第四节 胃白蚁科 /124
- 第五节 草白蚁科 /127
- 第六节 鼻白蚁科 /132
- 第七节 杆白蚁科 /197
- 第八节 齿白蚁科 /204
- 第九节 白蚁科 /205

第三章 白蚁化石种类名录 /632

- 第一节 克拉图澳白蚁科 /632
- 第二节 澳白蚁科 /632
- 第三节 元白蚁科 /638
- 第四节 木白蚁科 /639
- 第五节 古白蚁科 /649
- 第六节 胃白蚁科 /650
- 第七节 古鼻白蚁科 /651
- 第八节 鼻白蚁科 /652
- 第九节 杆白蚁科 /656
- 第十节 白蚁科 /658
- 第十一节 分类地位未定的属 /668
- 第十二节 名称不确定的属 /680
- 第十三节 克劳斯白蚁科（遗迹化石） /682

参考文献 /685

附录 /697

附录一 白蚁标本的采集、制作、保存与寄送 /697

附录二 白蚁分类体系表 /702

附录三 白蚁科、属、种数量统计表 /713

附录四 白蚁相关目名、科名、亚科名拉中对照表 /714

附录五 白蚁相关属名、亚属名拉中对照表 /717

附录六 白蚁现生种有效种名拉中对照表 /731

附录七 白蚁化石种名拉中对照表 /816

附录八 世界入侵白蚁种类名录 / 822

后记 /823

第一章 白蚁分类学概况

第一节 白蚁分类学的概念

一、白蚁分类学定义

中国古代把白蚁和蚂蚁同称为蚁、蠹、蟹等，“白蚁”一词始于宋代。白蚁是最原始的真社会性昆虫，触角念珠状，口器咀嚼式，胸部各节相似、并合不紧密，腹末具一对分节尾须，不完全变态。白蚁属典型的多形态昆虫，不同品级体形变化显著：有翅成虫品级具膜质翅，前后翅脉序、大小相似；兵蚁品级上颚发达，常不对称；工蚁品级在群体中个体数量最多，外部形态特征变化少。白蚁是热带、亚热带甚至温带地区纤维素类物质最重要的分解者，一些种类还是农林树木和建筑设施的重要害虫。全球白蚁种类近 3000 种，人们必须对白蚁进行分类。分类学是最古老的生物学科，是对生物分类的原理、基础、程序和规则所进行的理论研究，而白蚁分类学是昆虫学及生物分类学的分支领域。

白蚁分类学是关于白蚁分类、鉴定、命名原理和方法的学科，是研究白蚁类别及其异同、历史渊源关系，并据此建立分类体系，以总结进化历史、反映自然谱系的一门基础科学。

二、白蚁分类学内涵

白蚁分类学涉及白蚁的分类、鉴定、描述、命名和亲缘关系等方面的研究。白蚁为典型的多形态昆虫，具复杂的品级分化，不同白蚁品级之间形态差异极大，物种分类描述时一般以兵蚁（soldier）、有翅成虫（alate）的分类特征为依据。随着学科的发展，白蚁分类学的内涵包括三个层次：白蚁分类（termite classification）、白蚁分类学（termite taxonomy）、白蚁系统分类学（termite systematics）。

白蚁分类是对白蚁类群进行分类的技术，是根据大量的性状及性状演变系列将白蚁群体或类群集合归类的作用。白蚁分类学是对白蚁不同类群进行鉴定和命名的学科，根据已有的分类研究结果对白蚁标本进行鉴别（identification），以及根据《国际动物命名法规》（*International Code of Zoological Nomenclature*）对白蚁新阶元进行命名（nomenclature）或对白蚁已有阶元进行修订（revision）。白蚁系统分类学是在分类、鉴定和命名的基础上，进一步探讨白蚁类群的系统发育（phylogeny）和进化（evolution），以建立符合自然历史亲缘关系的白蚁分类系统。

三、白蚁分类学外延

(一) 目的与任务

生物分类学是认识自然界的基础,因此,白蚁分类学的研究目的就是通过不断修正全球已有白蚁之间的界限,发现全部白蚁,进而建立一个合理而稳定的白蚁分类系统,将其作为信息存贮和复原的索引体系,使人类能更方便地认识自然界,探索并揭示自然界规律。白蚁分类研究首先要区分和确定各个物种,并予以命名,加以描述,提供正确辨别种类的知识 and 资料;其次要根据物种之间在形态、分子序列等方面的异同,确定所属分类阶元层级,建立相应的分类系统,进一步探寻不同分类单元之间的亲缘关系,追溯其进化过程。

白蚁营群体生活,品级分化复杂,通常具有繁殖蚁、兵蚁、工蚁(拟工蚁)等品级的分化。白蚁群体内呈现极大范围的形态特征变化,而生殖器官的结构又高度退化,因此,白蚁分类学研究有一定的难度,且系统发育或系统学的思想和方法已成为白蚁分类学研究的重要基础。

(二) 鉴定、描述和命名

鉴定是根据已有的分类研究成果(检索表、特征描述、特征图等)对白蚁标本进行鉴别,是分类工作最基本的任务。鉴定工作一般包括如下几个步骤。

1. 确定大类。就昆虫而言,先根据经验或查阅资料,可鉴定到目或目下阶元。就白蚁标本而言,分类工作者依据经验通常可直接鉴定到科,对于某些大的或者常见的属,有时也可凭经验直观判断;但是对于一些小的或者少见的属,仍需通过查阅资料加以鉴定。

2. 大类确定后,应尽量依靠最近出版的该类群的分类专著(monograph)做进一步鉴定。中国分布的白蚁种类鉴定主要可依据《中国动物志 昆虫纲 第十七卷 等翅目》《中国经济昆虫志 第八册 等翅目 白蚁》和物种的原始描述,以及参考2000年后新发表的白蚁分类论文。此外,近年我国出版了若干地区性白蚁专著,如《浙江白蚁》《广西白蚁》《澳门白蚁》等,都可用于辅助邻近地区的白蚁种类鉴定。这类资料可能并不全面,依靠它们鉴定一般只能得到初步的、不十分肯定的结果。只有当标本与检索表、特征描述、特征图均完全相符时,结果才比较可靠。对于国外分布的种类,常参考带有“monograph”“revision”“treatise”“survey”“review”等字样的白蚁文献进行鉴定。总之,初次接触某一类群的鉴定工作时一定要慎重。

3. 在无法获得上述资料,或依靠上述资料仍未得到准确的鉴定结果,或为了进一步研究时,可查找该类群最近出版的分类目录(catalogue)。2013年,Krishna等编著的《世界等翅目论述》(*Treatise on the Isoptera of the world*)一书,是目前包含白蚁种类(包括化石种类)较多、分类信息汇总较全面的一本白蚁分类工具书。

4. 通过查找分类目录,可掌握该类群已知种类、地理分布及有关文献的出处等信息,此时需要根据这些信息收集并查阅相关原始资料,可先从与目的类群有关的资料开始,再逐步扩大范围。同行之间,特别是与国际同行之间的资料交换或赠予是资料收集的重要途径。获得原始资料以后,应仔细阅读对某一种的原始描述,在建立对该种的全貌性印象以后,着重体会文中指出的鉴别特征(diagnosis),加以核对并认真做出判断。然而,由于有

些资料中的描述含糊、特征选用不当、绘图模棱两可，可能会导致最后仍无法得出准确的鉴定结果，但这也是发现问题的过程。

5. 在完成上述过程的基础上，如有可能，可将待确认鉴定结果的标本与专家已鉴定过的相关白蚁标本加以对比，从而做出进一步的判断。此过程既要尊重专家的意见，又不能唯专家是从，应以尊重事实依据的审慎态度做出科学判断。

6. 鉴定是否正确，严格来说，最终要依据对模式标本的精确核对。这一步在近代分类学研究工作中是极为重要、应尽量做到的环节。

根据在上述一系列过程中所发现的问题，白蚁分类工作者可以进一步开展自己的独立研究。例如，记载和描述新的分类单元；进一步研究分析，发现新的分类依据；建立新系统，做出更合理的分类安排等。

描述是按照一定的顺序（如从头部至腹部、从背面至腹面等），对标本具有的各种特征进行表述。对于真社会性的白蚁，若能同时获得兵蚁和有翅成虫，则需对兵蚁和有翅成虫分别加以描述。兵蚁通常是先描述头壳、上颚、上唇、后颏、触角、前胸背板、足的颜色及毛被，再按照从前往后的顺序依次描述头部和胸部上述主要结构的一般形态特征，包括头壳形状，上颚形状及弯曲程度，上颚是否具齿及齿的数目、相对位置，上唇形状及末端是否具透明区，后颏形状，触角节数及粗细，前胸背板形状及前后缘中央凹入或凸出情况，足腿节是否有膨大及膨大程度等。有翅成虫主要描述头壳、上颚、上唇、后唇基、触角、复眼、单眼、前胸背板、翅（具翅成虫）或翅鳞（脱翅成虫）的颜色、斑纹及毛被，然后按照从前往后的顺序依次描述头部和胸部上述主要结构的一般形态特征，包括头壳形状，上颚齿的数目和相对位置，上唇形状，后唇基形状，触角节数及粗细，单复眼形状，前胸背板形状及前后缘中央凹入或凸出情况，前后翅相对宽度及翅脉、前翅鳞与后翅鳞是否重叠、重叠程度等。之后，还需列出这些主要结构的长度、宽度等具体量度特征值。有时也需要对工蚁头壳、上颚、前胸背板、足等结构进行颜色、毛被和一般形态特征的描述，特别是在工蚁存在多型的情况下。具有二型或三型兵蚁的种类，需对各型分别描述并说明差异程度。

描述时，行文力求简洁准确。对于原始记载或早期描述过于简单的种类，常需进行重新描述。基于正确鉴定的、合格的重新描述，其意义和作用常远大于原始记载。

除文字描述之外，绘图是对形态特征进行描述的另一种方式。绘图首先要确保科学性，应客观、真实地反映标本的形态特征；对于近缘种或相似种，应提供详细的、可供比较的鉴别特征的特写图以体现细微的差别。在条件允许的情况下，可提供标本形态特征的照片。

命名新的分类单元时要十分慎重，需在对该类群的分类工作有整体的认识，在充分研究与该类群有关的全部分类单元完整资料或模式标本以后方可进行。新分类单元的命名必须严格遵守《国际动物命名法规》的规定。

（三）物种的概念

白蚁物种的衡量标准是白蚁分类学研究的重要内容之一。物种是生物分类最基本的单元，但是随着人类认识的不断深入，判别物种的客观标准存在极大的争议。历史上很多学者都尝试过给物种一个恰当的定义，然而地球上的物种数量庞大，相互之间在生物学、形

态以及基因间隔程度上的差异千变万化，存在各种可能，客观上增加了定义物种的难度。因此，物种的概念表述纷繁众多，具有科学意义的定义在 20 种以上，如模式物种、生物学类物种、进化类物种、系统发育类物种等。其中，生物学类的物种概念、系统发育类的物种概念和进化类的物种概念之间的争论构成了物种概念争论的主体。

1. 生物学类物种

涉及林奈物种概念、种群物种概念、识别物种概念、遗传物种概念等诸多概念，但最具代表性的是生物学物种概念 (biological species concept, BSC) (谢强, 卜文俊, 2010)。Mayr (1942) 生物学物种概念的影响最大：一个物种就是一个种群集合，它们因为地理或生态原因而间断，种群之间是逐渐过渡的且在接触过程中会杂交产生后代，而种群集合 (物种) 之间尽管有产生后代的潜能，但因有地理或生态隔离的存在而不能杂交。BSC 强调物种是一个客观实体，将生殖隔离作为唯一客观的标准，虽然只适用于有性繁殖生物，但由于其客观性而具有优势，依然受到广泛关注和接受。

2. 系统发育类物种

涉及无性物种概念、自有衍征物种概念、分支物种概念、系谱物种概念等，但最具代表性的是系统发育物种概念 (phylogenetic species concept, PSC) (谢强, 卜文俊, 2010)。Cracraft (1983, 1989) 认为物种是最小可鉴别的、具有祖-裔关系的一个生物有机体支系。Nixon 和 Wheeler (1990) 认为物种是可用某种特定性状组合鉴别的最小种群或无性系的最小集合体。而 de Queiroz 和 Donoghue (1988) 认为物种是具共同特征的最小单系群。PSC 强调特征或衍征，因此可能带有主观性判断因素。

3. 进化类物种

涉及进化显著单元物种概念、进化物种概念、演替 (时间) 物种概念，其中最具代表性的是进化物种概念 (evolutionary species concept, EvSC)。这个物种概念最早由古生物学家提出。Simpson (1951) 将物种概念表述为：一个物种就是一个世系 (交配繁殖种群的祖-裔系列)，它独立演化，有自己特有的、单一的进化角色和趋势，是进化的基本单元；Wiley (1978) 的表述是：进化物种是与其他世系保持独立并具独特的进化趋势、历史命运的祖-裔系列；Wiley 和 Mayden (1985) 的表述是：在时空中与其他世系保持独立并具独特的进化命运、历史趋势的生物种群实体。这类物种概念强调物种在时间上的延续，忽视了种与种之间的区别和间断 (周长发, 杨光, 2011)，只看到了前进进化，而忽视了分支进化，没有提供区分不同种群的较客观的标准。

(四) 分类阶元

常用的基本分类阶元 (category) 由高到低依次为界 (kingdom)、门 (phylum)、纲 (class)、目 (order)、科 (family)、属 (genus)、种 (species)，其中，物种是生物分类的最基本分类阶元，每一个白蚁物种都要归入这些基本的分类层次。在法定的分类阶元上研究的白蚁类群被称为分类单元 (taxon)，分类单元可以是任一分类阶元或等级的白蚁类群。

当然，为了使用方便，除了这些基本分类阶元之外，还有一些辅助阶元，如在基本阶元或等级之前加前缀 super-、epi-、infra-、sub- 等表示总等级、领等级、次等级和亚等级。

例如总科 Superfamily, 蜚蠊总科 Blattoidea; 领科 Epifamily, 白蚁领科 Termitoidae; 亚科 Subfamily, 白蚁亚科 Termitinae 等。此外, 亚种 (subspecies) 是分类工作中最小的分类阶元, 我国白蚁分类工作者极少使用亚种, 但国外同行多有使用, 例如暗黑散白蚁亚种 *Reticulitermes lucifugus lucifugus* Rossi, 1792、*Reticulitermes lucifugus corsicus* Clément, 1977, 栖北散白蚁亚种 *Reticulitermes speratus speratus* (Kolbe, 1885)、*Reticulitermes speratus kyushuensis* Morimoto, 1968、*Reticulitermes speratus leptolabralis* Morimoto, 1968 等。以栖北散白蚁为例, 按照 Krishna 等 (2013) 的分类体系, 其阶元层级如下:

界 Kindom	动物界 Animalia
门 Phylum	节肢动物门 Arthropoda
纲 Class	昆虫纲 Insecta
亚纲 Subclass	有翅亚纲 Pterygota
目 Order	蜚蠊目 Blattaria
次目 Infraorder	等翅目次目 Isoptera
科 Family	鼻白蚁科 Rhinotermitidae
亚科 Subfamily	异白蚁亚科 Heterotermitinae
属 Genus	散白蚁属 <i>Reticulitermes</i>
种 Species	栖北散白蚁 <i>R. speratus</i>
亚种 Subspecies	九州亚种 <i>R. s. kyushuensis</i>

一般认为, 种是生物分类的基本单位。种以下的阶元层级称为种下阶元 (infraspecific categories), 种以上的阶元层级称为种上阶元或高级阶元 (higher categories)。在各阶元层级中, 只有种下阶元和种级阶元是真实存在的实体, 但区分它们的标准往往也具有一定的主观性; 种以上的高级阶元都是分类学家根据物种或物类之间遗传变异的相对程度人为划分的, 因此, 高级阶元所包括的内容可能会随之发生变化, 难以给不同高级阶元以规定的含义, 但是随着对系统发育研究的深入及对自然分类系统认识的不断提高, 高级阶元的划分也带有一定的客观性。

属是日常分类学具体工作中除种以外涉及最多的分类阶元。一个属可以包括很多个种, 也可以只包括一个种, 后者被称为单种属或单型属 (monotypic genus)。对于包含种类过多的属, 往往需要划分亚属, 以便进一步研究。属的划分、转移、合并等问题, 是分类修订工作的重要内容。

科由一个至若干个属集合而成。与属相比, 科级分类单元类群之间在形态等方面的界限比较明确, 划分也比较稳定。

(五) 学名与命名法规

命名是在分类学研究中依据法规的规定给予生命有机体名称的行为。所依据的法规为《国际动物命名法规》(以下简称《法规》), 其中包含命名的制度、方法及其所进行的解释, 目的在于保证动物名称最大限度的准确性和稳定性, 能够长期延续使用、克服混乱, 并使动物名称能与分类学家分类判断方面可能发生的变化相适应。

白蚁的规范命名对于研究的交流沟通至关重要, 当新分类阶元名称依据《法规》在公

开发行的出版物上发表，这个名字就有了合法的地位。

1. 双名法

一个动物物种的科学名称 (scientific name) 是指用拉丁文或已拉丁化的文字组成的名称，一般采用双名法 (binominal nomenclature)，即由属名 (generic name) 和种本名 (specific name) 构成，而且必须在词性上一致，其后常加上命名人及命名年代，其中属名首字母大写，种本名首字母小写且不能脱离属名单独使用。如台湾乳白蚁的学名是 *Coptotermes formosanus*，*Coptotermes* 是其属的属名，*formosanus* 是其种本名。

《法规》规定的最小分类阶元是亚种，亚种的学名是三个名称的组合，即属名+种本名+亚种本名，其中属名首字母大写，种本名和亚种本名首字母均小写，且亚种本名不能脱离属名和种本名单独使用。包含相应物种载名模式在内的亚种称为“指名亚种” (nominal subspecies)，其亚种本名与种本名相同。如栖北散白蚁的载名模式亚种学名为 *Reticulitermes speratus speratus*。

高级分类阶元的命名使用单名 (uninomen)，也没有种名那么严格。科级以上分类阶元可不与模式相关联，也可不受优先权的约束。

2. 可用名

要使一个名称成为可用名 (available name)，必须具备以下条件。

- 1) 对于种级分类单元的名称，必须符合双名法。
- 2) 必须由拉丁文字或已拉丁化的文字组成。
- 3) 不能用若干字母的随机排列，除非这个组合是作为一个词来使用的。
- 4) 必须是 1758 年 1 月 1 日及其后在正式期刊或书籍中公开发表。
- 5) 科级分类单元的名称必须是一个主格、复数的名词，并来源于可用属名的词干，发表时或修改后以科级类群名称的后缀结尾。
- 6) 属级分类单元的名称必须是包括两个或两个以上字母的主格、单数形式的名词。
- 7) 种级分类单元的名称必须是两个或两个以上字母的一个词或复合词。
- 8) 1930 年以后发表的新名称 (nomina nova) 必须伴有一项用文字叙述的描述或定义，并说明模式标本情况或指定模式种。
- 9) 1950 年以后发表的新名称不能为匿名作者。
- 10) 1999 年以后发表的新名称或新替代名 (nomen novum)，必须明确指出这是新的名称。新的科级分类单元名称必须附模式属的名称；新的种级分类单元名称必须指明正模或群模及其存放地点。

凡未附有描述、未经发表等不符合上述条件的名称，被称为“无记述名”或“裸记名称” (nomen nudum)。在编写分类目录或名录时不应将其列入；如果列入，必须注明为裸记名称。

一个名称一旦成为可用名，就将继续保持，与其随后因成为次异名、次同名、理由不充分的修订、不必要的替代名或已被禁止的名称而导致的无效无关，它的名称仍然是可用的 (谢强, 等, 2012)。

3. 优先权和有效名

《法规》规定任何分类单元的正确名称应为最早正确出现的名称，此规定称为优先权（law of priority）。优先权是指出版上的优先，如果一个分类单元同时具有两个以上可用名，则只有在出版物中出现时间较早的才能成为有效名（valid name）。若两个或更多名称出现在同一出版物中，则应取页数靠前者；如果在同一页上，则应取行次靠前者。

优先权适用于总科及以下的分类阶元，目的是保证一物一名，消除混乱。严格地使用优先权，有时会使一些长期习用的名称被废弃，而代之以人们较不熟悉的名称，或使两个大家均已熟悉的分类单元名称互换，造成新的混乱。在这种情况下，《法规》并非绝对要求采取优先权，而是提出在规定的程序和条件下，可以由该类群的分类专家提出正式的书面建议，提交国际动物学命名委员会做出处理。

4. 异名关系

1) 首异名和次异名。一个分类单元具有两个或两个以上可用名的现象，称为异名关系或同物异名关系，所有这些名称均称为“异名”（synonym），其中只有有效名被采用，最早发表的异名称为“首异名”（senior synonym），其余的称为“次异名”（junior synonym）。

2) 客观异名和主观异名。衡量不同的名称是否为异名，标准如下：对于种级分类单元，要看它是否与同一模式标本相符，如是，则这种异名称为“客观异名”（objective synonym）；对于属级分类单元，两个具有不同属模的属名，由于分类学研究上的变动，这两个属模被认为属于同一属时，尽管所根据的模式不同，这两个名称也将被视为异名，有时这样的变动可能再次发生，这种异名可能随人的主观意见而变化，故称之为“主观异名”（subjective synonym）。

5. 同名关系

凡两个或两个以上的分类单元采用了完全相同的名称时，称为同名关系或异物同名关系（homonym）。

1) 原同名和后同名。不同作者分别在命名时用同一名称称呼两个不同的种，这种同名称为“原同名”（primary homonym）。当两个原来独立的属由于分类学上的变动而合并为一个属或由原来的属移往另一属时，如果种本名相同，则将出现同名关系，这种同名称为“后同名”（secondary homonym）。

2) 首同名和次同名。在同名关系中，发表时间在前的为“首同名”（senior homonym），发表时间在后的为“次同名”（junior homonym）。

原同名中的次同名是无效的，对应分类单元应命以新名；后同名中的次同名也是无效的，但可能随属的分类学变动而恢复有效。次同名关系也常被称为“某名已被占用”（preoccupied）。如果在分类学研究工作中发现同名关系，必须给原来带有次同名的物种以新替代名，并应在所命新名的后面加上“新名”或“nomen novum”或“nom. nov.”或“nom. n.”或“n. n.”字样，并将原来的次同名列于新名之下，附以该名第一次发表时的出处，并在次同名后加上“preoccupied”或“被占用”字样。命名新替代名时需谨慎，应先仔细查明该种是否还有其他名称（即次异名）可用，否则命名新替代名后又将增加新的同物异名。如有次异名可用，需注意该异名是否为客观异名。如为主观异名，则应慎重审查有无可能再发生属的转移，以免采用此名后又发生新的问题。

(六) 分类阶元的名称构成

1. 种级分类阶元

一个物种的学名在语法上可由形容词、主格形式的名词、属格形式的名词和动词分词这 4 种词类组成。

1) 以形容词为种本名。由于属名均为主格，当种本名为形容词时，也需为主格，性别与属名一致。形容词形式的种名应用最多，词尾变化有以下几类（见表 1）。

表 1 形容词的词尾变化类型

类别		阳性	阴性	中性
第一类	字尾	-us	-a	-um
	举例	longus	longa	longum
	字尾	-er	-a	-um
	举例	algbreer	glabra	glabrum
第二类	字尾	-is	-is	-e
	举例	brevis	brevis	brevis
第三类	字尾	-x	-x	-x
	举例	simplex	simplex	simplex
	字尾	-or	-or	-or
	举例	bicolor	bicolor	bicolor
	字尾	-ens/-ans	-ens/-ans	-ens/-ans
	举例	repens	repens	repens

其他以-pes、-ceps、-cuspis、-oides、-odes 等为字尾的情况也不随性别改变。

2) 以名词主格为种本名，在语法上作为同位语。属名与种本名完全相同[称为重名（tautonym）]，在动物学命名中为合法，如 *Rattus rattus*、*Cossus cossus* 等。

3) 以名词属格（即所有格）为种本名。如家蚕 *Bombyx mori*，*mori* 是 *morus*（桑）的属格形式。

4) 以动词的分词为种本名。如果是现在分词以-ans、-ens、-scens 为字尾，指动作此类字尾不随性别变化；如果是过去分词，字尾变化同形容词。

另外，如果种本名是由现代人的名字直接构成的属格名词，那么当它为一个男性名字时，需要在人名后加-i；若为一个女性名字，则加-ae；若为多个男性名字或若干男性名字和若干女性名字时，加-orum；若为多个女性名字，加-arum。如我国云南分布的尹氏散白蚁 *Reticulitermes yinae*，就是以我国著名女昆虫学家尹文英院士的名字命名的；而蔡氏杆白蚁 *Styloterms tsaii* 则是以我国著名昆虫学家蔡邦华先生的名字命名的。

如果种本名的词根是地名，可用名词属格形式或形容词形式。当用形容词形式时，常用字尾有-ensis [按上述第 1) 条中的第二类情况进行变化，中性形式为-ense]、-icus 和 -anus [按上述第 1) 条中的第一类情况进行变化，阴性形式为-ica 和 -ana，中性形式为-icum 和 -anum]。中国白蚁分类学研究者发表新种时有时喜用地名为词根，该做法一方面容易使

具有这种名称的种类被误解为狭分布种或特有种；另一方面，如果应用过多，不但出现千篇一律的情况，并且有可能造成同名。例如，蔡白蚁属的湖南蔡白蚁 *Tsaitermes hunanensis*，由于蔡白蚁属已被降为散白蚁属的次异名（Ahmad, Akhtar, 2002），原来属于蔡白蚁属的种类被合并到散白蚁属，因此，湖南蔡白蚁成为湖南散白蚁的次同名，这种情况就是由过多使用地名作为种本名的词根造成的。因此，以地名命名更适宜用于亚种本名或已确知是狭窄分布的特有种的种本名。

命名种本名时，尤其是在包含种类较多的属中命名时，除查阅了解本属内是否已有相同名称外，还应包含临近属，以避免未来可能由于属的合并、转移等变动造成同名。此外还需注意，除有效名外，还应了解其他所有可用名（异名），以避免新的同名现象产生。

2. 属级分类阶元

属级（包括属、亚属）分类单元名称一定是单数、主格，性别随词的语法属性而异。《法规》规定属名就有唯一性，因此命名新属名时，需要慎重，避免重复。

属级分类单元名称是参照它所代表的分类单元的模式种来确定的。一个属级分类单元的载名模式是一个种。定新属名时应采取一些避免错误与重复的“捷径”，如以人名或地名为字根（较大地方的地名仍有相对高的重复可能性），或在临近属的属名上加前缀 *para-*、*pseudo-*、*meta-*、*allo-*、*eu-*或后缀 *-dius*、*-opsis* 等。属名也可生造，即将字母组成若干音节堆砌而成，不具任何含义，只要能念即可。这种生造的属名如从字尾不能判别其语法上的性别，则需在第一次发表此名时加以注明。中国学者常用汉语中的动物名称或分布地名称的音译建立新属名。如用复合词作为属名的词根，则需注意两个或数个组成成分均应源自同一种文字。

3. 科级分类阶元

科级（包括总科、科、亚科、族、亚族）分类单元的名称是模式属名称的词干加特定后缀构成的。其中，总科的后缀是 *-oidea*，科的是 *-idae*，亚科的是 *-inae*，族的是 *-ini*，亚族的是 *-ina*。

为任何一科级分类单元建立的名称，被认为是为基于同一模式属的其他各级别科级分类单元同时建立了具有相应后缀的名称，各级别名称具有相同的作者身份和日期。如果模式属名称为次同名，相应科级分类单元的名称无效；如果模式属名称为次异名，相应科级分类单元名称的有效性不受影响（谢强，等，2012）。

（七）模式

为了避免同物异名、异物同名，命名者必须指定模式标本（*type specimen*）或正模式（*holotype*）作为命名原型，同时还要有能表示其变异程度的副模式（*paratype*）。每一个分类阶元实际上或者潜在地都具有一个它们各自科学名称的载体，即载名模式（*name-bearing type*），它们是国际上在动物命名体制中提供客观参考的标准。

1. 种级分类阶元

为使白蚁的名称能与其所指的物种间建立起固定的、可以核查的依据，在命名一个物种时，除文字描述之外，还需将当时确立该种所用的全部标本以及之后有关的某些标本赋

予特殊意义，并长期妥善保存，作为今后核查的最重要最直观的标准。这些标本就构成模式系列（type series），主要包括以下类别。

正模（holotype）：正模指原始出版物中建立该种的作者专门指定作为此种的主要模式的单个标本。正模是其所承载的物种名称的主要依据，有时甚至是唯一可靠依据。正模标本的性别、存放地点、采集时间和地点等信息均应在新种记载的文章中注明。标本使用红色标签，其上注明“正模”字样、学名和定名人姓名。

副模（paratype）：副模指原始出版物中作者在建立该种时所依据的除正模以外的其余标本。在新种记载的文章中应注明副模标本的性别以及各自的个体数。标本使用黄色标签，其上注明“副模”字样。

群模（syntype）：早期的分类学工作者建立模式时，往往并不选出或指定某一标本为正模，而是将研究所用的一系列标本同等对待。这样的一系列未分出正模的模式标本总称为群模。

选模（lectotype）：近代作者从早期分类学者制定的群模中选出一个相当于正模的模式标本，称为选模标本。因此，选模标本在一定程度上具有与正模相当的重要意义。选模标本需附以注明“选模”字样的颜色标签，并写明制定者的姓名和年份。当原有的正模（或选模、群模）标本已经被证实确系完全丢失或损坏时，可以而且需要重新指定新的模式，以代替原有正模（或选模、群模），这种模式称为新模（neotype）。新模的制定必须伴随分类修订工作同时进行，在一般的标本整理或保管过程中，往往不具备制定新模的条件。

配模（allotype）：是由原作者在副模中指定的一个与正模性别相对的标本，是副模的成员之一。一般选用与正模产地、采集日期尽量相同的副模作为配模。记载要求同正模。

2. 属级分类阶元

属级分类单元（属或亚属）的载名模式是模式种（type species）。《法规》规定，在建立一个新属时必须在发表新属名称的文章中同时指定该属的模式种。模式种可以是制定该属时属内包括的任何一个种，但一般建议选用其中较常见的、经济上较重要的、可以找到模式标本的、发表时间最早的或该属内最大亚属的成员。

在分类学研究中，常出现一个种由原来所在的属转入另一属的现象。这种现象主要由以下原因造成：①A 属为异质性的属，其中的种需分入 A、B 两个属中，则转入 B 属的种其属名由 A 变为 B；②A、B 两属合并，根据优先权原则采用 B 属为属名，则原先 A 属全部种的属名由 A 变为 B；③A、B 两属为异名关系，根据优先权原则采用 B 属属名，则原先 A 属全部种的属名由 A 变为 B。

由于被用作属的模式的是一个物种，而不是物种的名称，因此，当模式种的名称在历史上发生改变时，并不会使其作为模式种的资格受到影响，并且在正式记载中，模式种应以其最初命名时的形式出现，附以命名人 and 命名年份。

3. 科级分类阶元

科级分类单元的载名模式是模式属（type genus）。在建立一个新的科级分类单元时，作者可以选择其内所包含的任一有效属作为模式属。模式属的选择将决定所命名的科级分类单元的名称的字根。例如，鼻白蚁科的模式属是鼻白蚁属 *Rhinotermes*，即决定了鼻白蚁科学名 *Rhinotermitidae* 的字根，反过来，由科名也可以反推该科的模式属。

（八）自然分类与系统发育

白蚁分类及分类系统应尽可能反映或重建白蚁类群的自然属性或进化历程。尽管在研究过程中不可避免地带有或主观判断的因素，但是不能错误地认为生物的分类与非生物的分类在原则上基本类似。随着研究的深入与新技术的发展应用，现有分类或分类系统不断地向其自然分类系统接近。

通过鉴定、描述和命名等活动认识物种后，分类学工作者还需根据各物种的谱系关系远近建立分类系统，并为每个已知物种在分类系统中安排一个合适的位置，揭示物种间谱系关系，阐明其进化过程。系统发育（phylogenetics）研究涉及：①研究分类单元的选取；②分类性状的分析；③反映一定系统发育关系的支序图的建立；④支序图的比较和优化；⑤根据谱系关系修改现行分类系统，从而揭示已知物种的自然分类系统。

随着系统发育方法的应用、白蚁系统发育和白蚁系统分类学的融合，白蚁分类工作也必然更注重系统发育的研究，以期减少并系（paraphyletic）、多系（polyphyletic）现象的发生，增加单系（monophyletic）类群，不断揭示和接近白蚁自然系统发生的历史。

（九）功能分类

结合白蚁分类或系统发育关系，白蚁功能分类（functional classification）及功能分类群（functional taxonomic groups, FTGs）的概念被提出。根据白蚁的消化道的形态结构、消化道的内容物，Donovan 等（2001）将白蚁分为 4 个功能分类群：①低等白蚁，除草白蚁科包括部分草食性种类外，均为木食性；②食木、食枯枝落叶和培菌性的白蚁科白蚁；③腐食性白蚁科白蚁；④取食有机质含量较低的土壤的白蚁科白蚁。在此基础上，结合白蚁蚁巢与食物位置的分离程度，Eggleton 和 Tayasu（2001）将上述功能群①和②进一步细分，分为 8 个功能群或生活类型。

（十）地理分布及区系划分

每个物种都有一定的分布范围，白蚁分类学问题常常要涉及或利用各分类单元的地理分布，同时可研究一个区域有哪些类群分布及分布形成的原因。通常不同生物在地理分布上都有一定的局限性，具有大致相似的地理分布，分类学家把这种分布相似类型加以归纳，形成分类单元的区系性质和区域的区系成分。白蚁区系划分或地理区划的研究，是对白蚁分布格局与规律的深入研究。

生物地理分布格局的解释，主要从历史的原因和生态的原因两个方面来阐述，也因此形成了历史生物地理学（historical biogeography）和生态生物地理学（ecological biogeography），这也是白蚁生物地理研究的主要的基础理论，特别是其中历史生物地理学的扩散（dispersal）与隔离分化（vicariance）两个过程。

四、中文名称及其命名原则

已有拉丁学名白蚁物种的汉语名称，称为白蚁中文名称，简称中名。白蚁中名的命名虽然不受《法规》约束，灵活性较高，但为了便于我国白蚁相关领域的研究者和工作人员

使用、交流，在给白蚁物种赋予中名时，分类学者还是应遵循一定的原则，以规范白蚁中名，特别是种本名，以形成一个统一、稳定、使用方便及避免误会的称呼。

（一）系统性

白蚁中名在构成上需与拉丁学名一致，以保证中名的稳定性和唯一性，避免引起混淆。首先，一个符合要求的中名应能反映该物种的分类地位。通常中名都会以该物种所在属的属名作为名称的一部分，例如黑翅土白蚁 *Odontotermes formosanus*、海南土白蚁 *Odontotermes hainanensis*，仅从中名即可判断它们都隶属于白蚁科土白蚁属。其次，基于拉丁学名的种本名，中名里也要能够代表该物种独特之处。因此，可以说中名与拉丁学名一样，也要符合“双名法”，但二者不同的是，拉丁学名是“属名+种本名”，而中名顺序相反，是“种本名+属名”。

（二）忠实性

中名应忠实于拉丁学名，白蚁中名由拉丁学名的原意翻译而来，以在交流使用过程中保持其稳定性。白蚁中名通常有以下几种情况。

1. 形态特征

拉丁学名如以形态特征命名，中名则根据该类群或物种所具有的独特或显著的体色、形态等分类特征加以命名。多数以形态特征命名的中名都属于此种情况，这种情况在白蚁中名中居多，尤其是我国白蚁分类学者自己命名描述的种类，中名由将其含义直接翻译而得。如卵唇散白蚁，其拉丁学名为 *Reticulitermes ovatilabrum*，种本名“*ovatilabrum*”表示卵圆形的上唇；高额散白蚁 *Reticulitermes hypsofrons* 的种本名“*hypsofrons*”即表示凸出高起的额；柠黄散白蚁 *Reticulitermes citrinus* 的种本名“*citrinus*”即表示有翅成虫体表为柠檬黄色；长颚乳白蚁 *Coptotermes longignathus* 的种本名“*longignathus*”表示长的上颚；尖齿土白蚁 *Odontotermes acutidens* 的种本名“*acutidens*”表示尖锐的上颚齿。

2. 生物学特性

拉丁学名源自该类群或种的生活习性、食性等生物学特点，中名直接翻译使用。如双工土白蚁 *Odontotermes dimorphus*，拉丁种本名含义为“二型”，是因其工蚁具有大、小二型而得名，因而中名为双工土白蚁。

3. 模式产地或分布地

根据模式产地或者分布地命名，在拉丁学名的命名中较为常见，多数情况下这类学名都会被直译成中名。例如，日本学者命名的恒春新白蚁 *Neotermes koshunensis*，其模式标本采集于台湾恒春 Koshun（日本拼写方式）；瑞典白蚁分类学家命名的锡兰乳白蚁 *Coptotermes ceylonicus*，其模式产地为斯里兰卡。我国白蚁分类学家命名描述的种类，以此种方式命名的情况更多。如海南堆砂白蚁 *Cryptotermes hainanensis*、海南乳白蚁 *Coptotermes hainanensis*、海南散白蚁 *Reticulitermes hainanensis*、海南土白蚁 *Odontotermes hainanensis*、海南大白蚁 *Macrotermes hainanensis* 等，模式产地都是海南省。此外，对于某些拉丁学名以模式产地或分布地命名的白蚁种，我国学者在其中名中会用简称代替省份