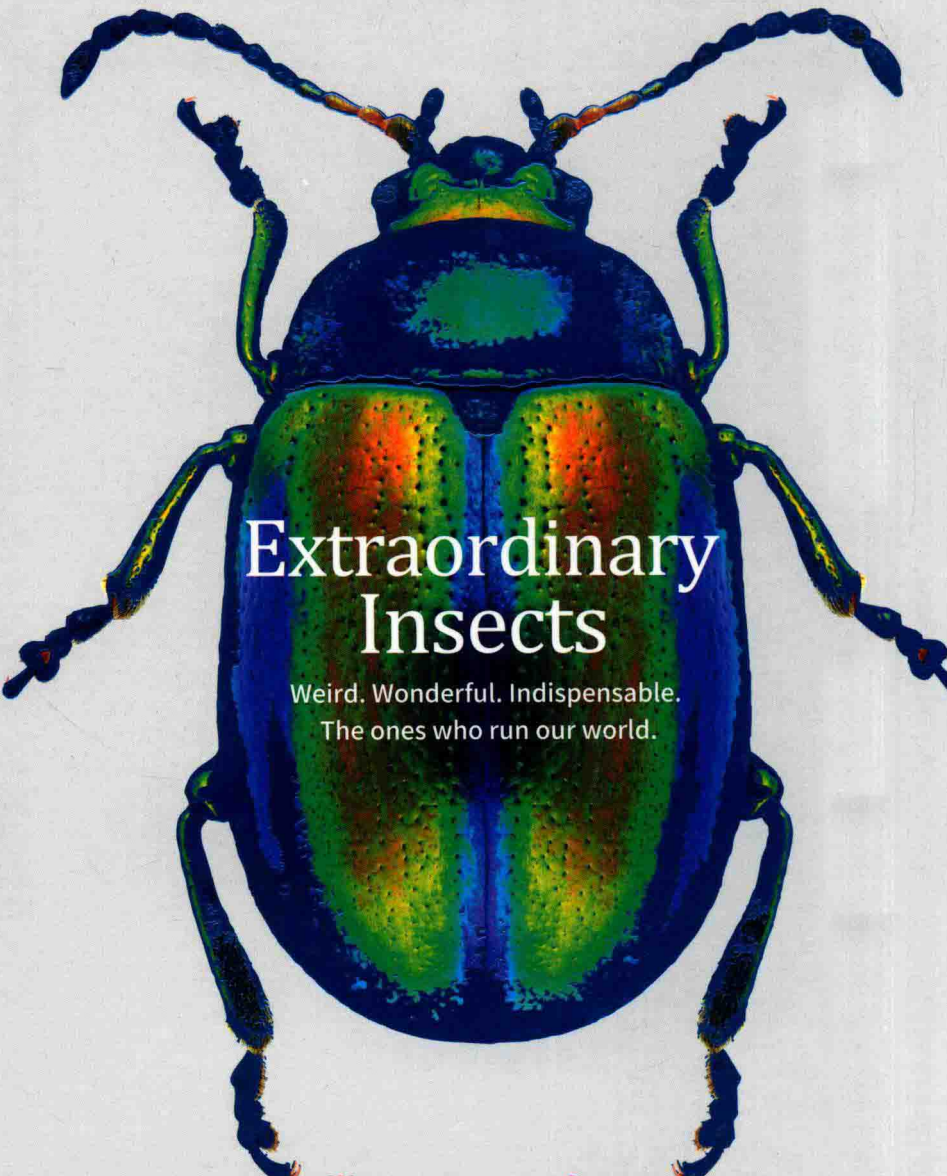


昆虫的奇妙生活

它们运转着我们的星球

[挪威] 安妮·斯韦德鲁普-蒂格松 (Anne Sverdrup-Thygeson) / 著 罗心宇 / 译



Extraordinary Insects

Weird. Wonderful. Indispensable.
The ones who run our world.

CIS



湖南科学技术出版社



博集天卷
CS-BOOKY

昆虫的奇妙生活

[挪威] 安妮·斯韦德鲁普-蒂格松 (Anne Sverdrup-Thygeson) / 著 罗心宇 / 译



Insektenes Planet by Anne Sverdrup-Thygeson
Copyright © 2018 by Anne Sverdrup-Thygeson
Chapter illustrations © Tuva Sverdrup-Thygeson
Illustrations on pages 18, 37, 61, 85, 106, 125, 153, 202 © Carim Nahaboo 2019
Published by arrangement with Stilton Literary Agency, through The Grayhawk Agency Ltd.

© 中南博集天卷文化传媒有限公司。本书版权受法律保护。未经权利人许可，任何人不得以任何方式使用本书包括正文、插图、封面、版式等任何部分内容，违者将受到法律制裁。

著作权合同登记号：图字 18-2019-288

图书在版编目 (CIP) 数据

昆虫的奇妙生活 / (挪) 安妮·斯韦德鲁普 - 蒂格松
著; 罗心宇译. —长沙: 湖南科学技术出版社,
2020.5

ISBN 978-7-5710-0560-3

I . ①昆… II . ①安… ②罗… III . ①昆虫学—普及
读物 IV . ① Q96-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2020) 第 064131 号

上架建议：畅销·科普

KUNCHONG DE QIMIAO SHENGHUO

昆虫的奇妙生活

作 者：[挪威] 安妮·斯韦德鲁普 - 蒂格松

译 者：罗心宇

出 版 人：张旭东

责任编辑：林澧波

监 制：吴文娟

策划编辑：董 卉

特约编辑：吕晓如

版权支持：姚珊珊

营销编辑：刘晓晨 侯佩冬 秦 声

封面设计：利 锐

版式设计：李 洁

出 版：湖南科学技术出版社

(长沙市湘雅路 276 号 邮编：410008)

网 址：www.hnstp.com

刷：北京天宇万达印刷有限公司

经 销：新华书店

开 本：875mm × 1270mm 1/32

字 数：180 千字

印 张：8.25

次：2020 年 5 月第 1 版

次：2020 年 5 月第 1 次印刷

号：ISBN 978-7-5710-0560-3

定 价：59.80 元

若有质量问题，请致电质量监督电话：010-59096394

团购电话：010-59320018

此为试读，需要完整PDF请访问：www.ertongbook.com



序言

我一直喜欢在户外，尤其是森林里度过时光。我偏爱那些人迹罕至、鲜少受到现代文明冲击的地方，偏爱置身于比任何活人的岁数都大、树冠向下倾倒、如俯冲般戳入富有弹性的苔藓中的大树之间。在一片沉默中，它们就这样俯卧着倒在那里，而生命，则继续跳着它那永恒的圆舞。

昆虫们成群结队地来到死树跟前。小蠹（bark beetle）在树皮下发酵的树汁中欢聚，天牛（longhorn beetle）幼虫在树木表面雕刻着巧夺天工的花纹，还有像小鳄鱼一样的金针虫（wireworm）贪婪地攫取着朽木中活动着的一切生物。成千上万的昆虫、真菌和细菌齐

心协力，将死去的物质分解，并把它转化成新的生命。

能够研究这样一个令人兴奋的课题，我感到无比幸运，因为我有一份梦幻般的工作：挪威生命科学大学（NMBU）的教授。我在那里的身份是科学家、教师和学术交流者。今天我可能在读新的科研文献，深深沉浸在科学的细节中无法自拔，明天我就要做一场演讲，必须在特定的课题领域找出总体框架，查找事例，解释清楚为什么这个话题与你我有关。也许它最终会作为一篇文章出现在我们的科研博客——昆虫生态学家（Insektøkologene）上。

有时我在户外工作。我会寻找空心的古橡树，或者在地图上按受到伐木行为影响的程度对森林进行标注。所有这些工作，我都是在可爱的同事和学生的陪伴下进行的。

当我告诉别人我跟昆虫共事时，他们常常问我：黄蜂^①有什么好的？或者，咱们要蚊子和斑虻（deer fly）干什么？当然啦，这是因为有些昆虫令人烦恼。然而事实上，它们只是这些每天都在尽自己的微薄之力来拯救你生命的小动物中微不足道的一小部分。我们还是先从比较令人烦恼的虫子说起吧。我有三个回答。

第一，这些恼人的昆虫对大自然有用。蚊类^②昆虫是鱼类、鸟类、蝙蝠等生物不可或缺的食物，尤其是在挪威的高原和北方极地，

① 此处故意用不规范的日常说法“黄蜂”，模拟外行的提问者。下同。——译者注

② 蚊类昆虫大体有三个英文俗名：mosquito（仅指狭义的吸血蚊，即蚊科下的属）、midge（最常用）和gnat（大致指草蚊类，不严格）。这里为了行文方便，直接统译成了“蚊类”。——译者注

成群的蚊蝇对那些比它们大得多的动物至关重要，而且影响十分深远。在北极那短暂而又繁忙的夏季，昆虫群体能够决定大型驯鹿群在哪儿觅食、奔腾，并以粪便的形式留下营养。这里面有一种涟漪效应，影响着整个生态系统。同样，黄蜂也是有用的，对我们如此，对其他生物亦然。它们能够帮助植物传粉，吞掉那些我们希望控制其数量的害虫，还能为蜂鹰等数不清的物种提供食物。

第二，好办法也许就在柳暗花明之处等着我们。这句话甚至在我们觉得恶心又讨厌的那些生物身上也适用。比如，丽蝇能够清理难以愈合的伤口，而黄粉虫竟然还能消化塑料，还有最近，科学家们正在探索如何在坍塌或受严重污染的建筑物中使用蟑螂开展救援工作。我们将会第八章看到这些。

第三，许多人认为，所有的物种都应拥有发挥全部生命潜力的机会——人类无权在“我们将哪个物种视为可爱的或者有用的”这种鼠目寸光的判断的驱使下，轻率地对待物种多样性。这意味着我们有道德上的责任，要尽可能地照顾好我们星球上的芸芸众生——包括那些并未参与任何看得见的价值创造的小生灵们，没有软绵绵的皮毛和一对褐色大眼睛的昆虫们，以及我们看不到其存在意义的物种。

自然因其复杂性而使人困惑，在这些构思巧妙的系统里，我们人类只是几百万个物种中的一个，而昆虫则是这些系统里十分重要的一部分。这就是为什么这本书探讨的是我们中最渺小的这些生灵：支撑着我们所熟悉的这个世界的所有奇异、美丽和古怪的昆虫。

本书的第一部分是关于昆虫本身的。在第一章中，你能了解到它们那令人难以置信的丰富多样性，它们如何被分门别类，它们如何感知四周，以及一些关于如何识别最重要的昆虫类群的内容。在第二章中，你将对它们颇为怪异的性生活有所了解。在那之后，我会深入探讨昆虫与其他动物之间（第三章）、昆虫与植物之间（第四章）错综复杂的关系：吃，还是被吃，每种生物每天都在进行着这样的斗争，好将自己的基因传递下去。然而合作共赢也还是有市场的，奇招妙计不胜枚举。

本书的其余部分是关于昆虫与一个特定的物种——我们人类之间的亲密关系的。它们如何为我们的食物供给做出贡献（第五章），如何将自然生态环境清扫干净（第六章），如何给我们提供一些我们所需要的东西，比如蜂蜜和抗生素（第七章）。在第八章中，我要探讨一下昆虫引领人类前进的新领域。最后，在第九章里，我探讨的是我们的这些小帮手们过得怎么样，以及你我怎样才能帮助改善它们的生活状况。因为我们人类需要昆虫去做好它们的工作，依赖于它们的劳动。我们需要它们传粉、分解有机物、形成土壤；需要它们作为其他动物的食物，控制有害生物的数量，传播种子，帮助我们进行研究，以及用它们聪明的解决办法来为我们提供灵感。昆虫就是大自然的小齿轮，推动着世界的运转。



前言

在今天，地球上生活的每一个人都对应着 2 亿只昆虫。你坐在那里阅读这句话的同时，有无数 ($10^{15} \sim 10^{16}$) 只昆虫正在这个星球上迤迤、爬行，或是展翅飞舞，比全世界所有海滩上的沙砾还多。无论你喜欢与否，它们都包围着你，因为地球本就是昆虫的星球。

它们的数量多到让人难以想象，而且它们无处不在：森林和湖泊、草原和河流、冻原和高山。石蝇 (stonefly) 居住在喜马拉雅山脉海拔约 6 000 米高的寒冷之地，而水蝇则生活在黄石公园滚热的泉水中，那里的温度高于 $50\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。世界上最深的山洞那永恒的黑暗里生活着盲眼的穴居蚊，也有昆虫生活在洗礼池、计算机和原油坑里，

或者在马胃里的酸液和胆汁之中。它们还生活在沙漠里、冻海的冰层之下、雪中，以及海象的鼻孔里。

每个大洲都有昆虫——尽管人们公认南极洲只有一个昆虫物种作为代表：一种不会飞的蚊类。只要温度稍稍高过零上 10 摄氏度哪怕一秒，它们都会翘辫子。甚至海里也有昆虫。海豹和企鹅的皮肤上有各种各样的虱子，它们在寄主潜入海面以下的时候也停留在原处。而且我们绝不能忘了生活在鹈鹕（pelican）喉囊里的虱子，还有终其一生都用六足划行在开阔海面上海龟。

昆虫也许很小，但它们的成就是绝对不容小觑的。远在人类踏足这个星球之前，昆虫就已经开始从事农业和畜牧业了：白蚁（termite）培养真菌作为食物，而蚂蚁则将蚜虫（aphid）当作奶牛圈养起来。胡蜂是最早用纤维素（cellulose）造纸的生物，而在人类编织出我们最早的渔网几百万年前，石蛾幼虫就在用织成的网捕捉其他生物了。昆虫在千百万年前就解决了空气动力学和导航方面的复杂问题，并且学会了——即使不算是驯服火，至少也算是驯服光，甚至将光掌控在了它们自己的身体里。

昆虫集结号

不管我们是选择一只一只地数，还是一种一种地数，都可以很有底气地说出昆虫是这个星球所有动物当中最为繁盛的一个纲。昆虫不仅拥有令人难以置信的个体数量，而且它们的总量在所有已知的多细胞生物物种中也占多半。它们拥有大约 100 万个不同的种类。

这意味着如果你出一套“本月昆虫”的月历，每月推介一种新昆虫，可以出上 80 000 多年！

从字母 A 到 Z，昆虫因其物种丰富性而使人印象深刻：ants（蚂蚁）、bumblebees（熊蜂）、cicadas（蝉）、dragonflies（蜻蜓）、earwigs（蠼螋）、fireflies（萤火虫）、grasshoppers（蝗虫）、honeybees（蜜蜂）、inchworms（尺蠖）、jewel beetles（吉丁虫）、katydids（螽斯）、lacewings（草蛉）、mayflies（蜉蝣）、nits（头虱）、owl moths（箩纹蛾）、praying mantises（螳螂）、queen butterflies（女王斑蝶）、rice weevils（米象）、stinkbugs（椿）、termites（白蚁）、urania moths（燕蛾）、velvet ants（蚁蜂）、wasps（胡蜂）、xylophagous beetles（食木甲虫）、yellow mealworms（黄粉虫）和 zebra butterflies（黄条袖蝶）。

我们来做一个简短的思维实验吧，从而对物种多样性在不同类群之间的分配情况形成一个印象：想象一下，如果世界上所有已知的物种——无论大小——都被授予联合国会员国的席位，那么会议大厅里将会挤成一锅粥，因为即使每个物种只派一位代表，加起来仍然超过 150 万位。

这么说吧，如果我们把权力和投票权根据不同类群的物种数量分配到这个“生物多样性联合国”之中，就会产生全新的、不同寻常的格局，这主要是因为昆虫会占据统治地位，拥有超过半数的投票权。这还是在我们没有考虑所有其他小型物种，比如蜘蛛、蜗牛、蛔虫之类的情况下，光是它们也要占据 20% 的投票。其次，所有植

物物种大概能够占到 16%，而已知的真菌和地衣类物种也能占据大约 5% 的票数。

但我们在这幅图画当中处在什么位置呢？当我们像这样审视物种多样性时，人类的数量根本不值一提。即使把我们与世界上其他所有的脊椎动物——像是麋鹿、老鼠、鱼、鸟、蛇和蛙类——算在一起，我们最后仍然只构成已知物种中的 3%，拥有微不足道的权力比重。换句话说，我们人类完全依赖于一大群微小无名的物种，其中很重要的一部分是昆虫。

微型仙女和《圣经》中的巨人

昆虫的形状和色彩多种多样，其体形变化的范围之大在动物的任一纲中都鲜有可比性。世界上最小的昆虫缨小蜂（fairy wasp），在整个幼虫阶段都生活在其他昆虫的卵里面，你可以想想它们到底有多小。其中有种微小的 *Kikiki huna* 蜂，小到只有约 0.16 毫米，你根本看不见它。它的名字来自它被发现的地方之一——夏威夷群岛的官方语言夏威夷语。它的意思是像“小点点”的东西，够符合逻辑的了。

这种微型小蜂的一个近缘种类有一个更好听的名字：*Tinkerbella nana*（小叮当缨小蜂）。这一属名 *Tinkerbella* 来自《彼得·潘》里面的仙女小叮当，而种名 *nana* 则是一个双关语，既指“nanos”，希腊语中的“矮小”一词，也指“Nana”，《彼得·潘》里面那只狗的名字。小叮当缨小蜂实在太小了，它甚至能停落在人的发梢上。

而从世界上最小的昆虫到世界上最大的昆虫，可以说是巨大的跨越。有几名选手在争夺这个称号，最后花落谁家取决于你如何理解“最大”这个词。如果我们说的是最长，那么赢家是中国巨竹节虫，名叫 *Phryganistria chinensis Zhao*——长达 62.4 厘米，比你的小臂还要长。即便如此，它却没有一根食指粗。这个亚种以昆虫学家赵力命名，他在收到中国南方广西地区当地人的消息后，花了多年时间去追踪这种超级竹节虫（stick insect）。

但如果我们说的是最重的昆虫，那么大王花金龟（goliath beetle）则当仁不让。这种非洲巨型甲虫的幼虫重达 100 克——差不多和一只乌鸦（blackbird）一样重。它的名字源于歌利亚——《圣经》中著名的 10 英尺^①高巨人，他将恐惧钉进了以色列人的心里，然而却被一个叫大卫的小伙子杀死了，凭的只是一个投石器，再加上山上那些朋友的鼎力相助。

昆虫比恐龙出现得更早

昆虫已经出现很长时间了，绝对比我们人类出现的时间要长。准确把握远古时间的概念——纪元更迭，亿万年流逝——是很难的。因此，如果我说最早的昆虫出现在大约 4.79 亿年前，似乎也并不意味着什么。也许这么说你更容易理解，昆虫远远地看着恐龙出现在地球上，又远远地目送它们消失。

① 1 英尺合 30.48 厘米。

很久很久以前，最早的一批植物和动物离开海洋，来到了干燥的陆地上。对地球上的生命来说，这是一场革命。想象一下，如果我们能够将这一重大时刻拍下来，那将是怎样一段富有标志性意义的视频！“虫子的一小步，地球生命的一大步。”不幸的是，我们必须接受现实，用化石和丰富的想象力来追寻昆虫世界之先驱的足迹。

回想地球最初的日子。从第一批富有冒险精神的虫子将头探出海面，决定探索更为干燥的新居所起，时间已经过了几百万年。我们现在处在泥盆纪，这个时期有些默默无闻，夹在两个更加出名的纪元——寒武—志留时期（由寒武纪、奥陶纪和志留纪组成——形成了挪威奥斯陆周围富含石灰岩的地区）和石炭纪（这是我们这个依赖于化石燃料的社会存在的根基，伴随它而来的是大量的财富和气候变化）——之间。演化走上了快车道，最早的昆虫现在成了事实：在欧洲蕨和状似乌鸦脚的植物丛之间，有一只小小的六足生物在地面上拖曳而行，它的身体分为三段，有两根小触角。这就是这个地球上最早的昆虫，是它迈出了让自己的族群统治全球的第一步。

昆虫与其他生命形态的紧密关联，从它们登上干燥陆地的第一天起就至关重要。陆生植物在石砾遍布的贫瘠土地上为昆虫等虫类生物提供食物，提升了它们的生存机会。作为回报，虫类生物通过循环利用死去的植物组织中的营养，创造供养新生的土壤，也提升了植物的生存机会。

翅的奇迹

昆虫取得巨大成功的一个重要原因是它们能飞。在大约 4 亿年前，这是一项多么神奇的创新啊！这下，昆虫就能接触到一些独一无二的东西了：有了翅，它们就能更加有效地汲取植物上端的营养，同时避开地面上的天敌。对更加具有冒险精神的虫子来说，翅提供了全新的机会，让它们可以扩散到更好的地方。飞入空中同样影响了昆虫的配偶选择，给了它们做梦都想不到的良机，让它们在空中那片新的艳遇场上炫耀自己最好的一面。

我们并不能确切地知道翅是什么时候形成的。也许它们是由胸部的外长物演化来的，这些外长物可能行使太阳能收集器的功能，或者可以让昆虫在跳跃或跌落后保持身体平稳。也许翅是由鳃演化来的。不管怎样，最重要的一点是，昆虫发现它们身上的这件小装置在从树上或者很高的植物上滑翔下来时很好用。拥有发育良好的翅原基的昆虫能得到更多的食物，活得更久，并且——作为其结果——拥有更多后代，反过来，后代也继承了这些超强翅原基。通过这种方式，演化确保了翅成为昆虫的普遍装备，并且从地质年代的时间尺度来看，这一演化速度相当快。很快，大气层就活跃了起来，飞舞着各式各样的闪亮的、呼呼作响的翅。

要理解翅对早期昆虫来说是一场多么巨大的成功，有一点是很关键的：别人谁也不会飞！当时还没有任何鸟类、蝙蝠，或是翼龙，它们还要过好久才会出现。这意味着昆虫统治全球的天空长达 1.5 亿年。相比之下，我们自己这个物种——智人，在地球上——一共才存在

了短短二三十万年。

昆虫在五次物种大灭绝中都幸存了下来。恐龙是在第三次物种大灭绝之后，大约 2.4 亿年前，才在世界上崭露头角的。所以，下次你发现自己在想着一只昆虫有多么讨厌的时候，要记得动物界中的这个纲在恐龙出现很久之前就已经存在于这个星球之上了。要我说，光是这条就值得一点尊重。

目 录

Contents



	序言	001
	前言	005
Chapter 1	小生灵，妙设计 昆虫的解剖结构	001
Chapter 2	六足之性 约会、交配和照顾后代	033
Chapter 3	吃，还是被吃 食物链中的昆虫	053
Chapter 4	昆虫与植物 一场永不停歇的竞赛	071

Chapter 5	忙碌的苍蝇，有味道的蠕 昆虫和我们的食物	091
Chapter 6	生与死的轮回 昆虫中的保洁员	117
Chapter 7	从丝绸到紫胶 昆虫的工业	147
Chapter 8	救生员、先锋和诺贝尔奖得主 昆虫给我们的启发	165
Chapter 9	昆虫与我们 接下来会怎样？	191
	后记	215
	致谢	217
	参考文献	219