

SEVEN COLOR

科学七色光丛书

KEXUE QISEGUANG CONGSHU



编著 黄 英

昆虫 大家族

Kunchong Dajiazu

湖北教育出版社

· 科学七色光丛书 ·

SEVEN COLOR

昆虫大家族

编著 黄 英



B1191229

湖北教育出版社

(鄂)新登字 02 号

图书在版编目(CIP)数据

昆虫大家族/黄英编著. —武汉:湖北教育出版社, 2000
(科学七色光丛书)

ISBN 7-5351-2673-1

I. 昆… II. 黄… III. 昆虫-普及读物

IV. Q96-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 75629 号

出版:湖北教育出版社
发行:

武汉市青年路 277 号
邮编:430015 电话:83625580

经销:新华书店

印刷:湖北省新华印刷厂 (430034·武汉市解放大道 145 号)

开本:787mm×1092mm 1/32 1 插页 7 印张

版次:2001 年 1 月第 1 版 2001 年 1 月第 1 次印刷

字数:149 千字 印数:1-3 000

ISBN 7-5351-2673-1/G·2173

定价:10.00 元

如印刷、装订影响阅读,承印厂为你调换



一、古老家族慢慢谈·····	1
1. 虫子都是昆虫吗·····	1
2. 列家谱,数类别·····	6
3. 恐龙的“同龄人”·····	10
4. 是朋友,还是敌人·····	15
二、“三百六十行,行行出状元”·····	22
1. 不朽的歌者——蝉·····	22
2. 威风凛凛的大刀王——螳螂·····	26
3. 点亮灯光的使者——萤火虫·····	29
4. 看似柔弱的戏水者——蜻蜓·····	35
5. 翩翩的舞者——蝴蝶·····	39
6. 品行不端的跳高冠军——跳蚤·····	50
三、揭开家庭之谜·····	53
1. 井井有条的家庭生活·····	53
2. 谁主宰着家庭秩序·····	57
四、团结勤劳的蜜蜂集体·····	65
1. 各司其职的劳动者·····	65
2. 巧夺天工的建筑师·····	77
3. “舞蹈”语言告诉你·····	83
4. 上上下下都是宝·····	89
5. 可怕的杀人蜂·····	95
五、蜜蜂的亲戚·····	104

1. 呕心沥血的母爱	105
2. 孤独的蜜蜂与各种各样的家	111
3. 原始的社会性蜜蜂	116
4. 天生的泥瓦匠	121
5. 胡蜂也有社会性	125
六、浩浩荡荡的蚂蚁大军	135
1. 蚂蚁的社群	135
2. 蚁巢	141
3. 战争与和平	151
4. “大哥大”的秘密	160
5. 蚂蚁“生产队”	166
6. 忠实的护林员	173
七、毁灭一切的白蚁	178
1. 等级森严的组织结构——白蚁的社会性	178
2. 平地起高楼——白蚁的巢穴	185
3. 白蚁过后,断壁残垣——白蚁的危害	188
4. 如何治理白蚁	192
八、上帝创造了社会性昆虫吗	198
1. 社会性昆虫怎么来到世界上的	198
2. 膜翅目社会性昆虫的单倍二倍性	206

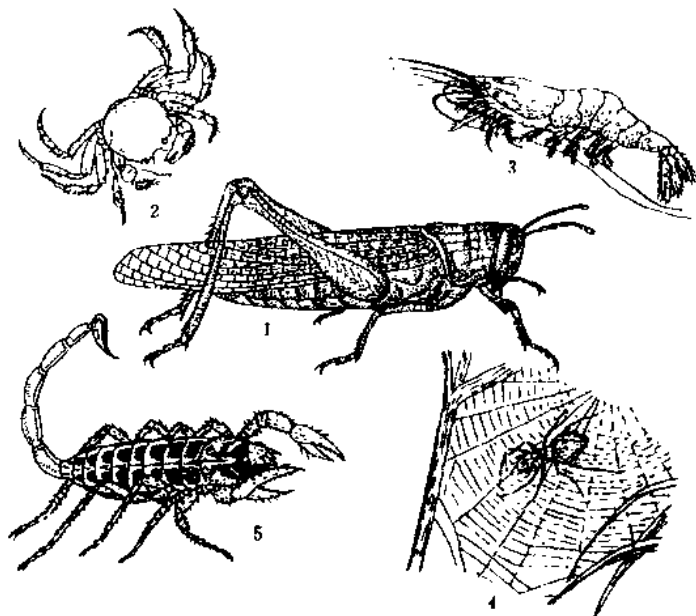
一、古老家族慢慢谈

1. 虫子都是昆虫吗

在我们人类赖以生存的地球上,无论是荒无人迹的大漠还是皑皑积雪的山峰,无论是郊野山村还是攘攘人群的都市,都可以见到会爬、会跳或会飞的小虫子。它们各行其道,习性、行为迥异,但都练就一身过硬的生存本领,因此它们不断在这颗星球上繁衍生息着,令自诩是地球上最高等的人类也不得不惊叹。不信你看:蝴蝶在花间翩翩起舞,枝头的知了引吭高歌,蚱蜢倏忽跃出草丛,还有夜里让人不得安宁的蚊子,小小的弹跳冠军跳蚤,奇特的会发“光”的萤火虫,以及跟竹枝一模一样的竹节虫。甚至在冰雪上、火山边、石油中都有它们的踪迹。例如,寒冷的冰山上生活着一种跳虫,它们被冻得僵硬,但在温暖的阳光照射下来的短暂时间里,它们活动、觅食,享受生命。从大地深处喷发出来的黝黑的石油中竟也发现一种被称为“石油蝇”的虫子,它的幼虫在石油中依赖其他昆虫的尸体为生。

但是,需要注意的是,我们时常见到的小虫子并不都是昆虫。石块下、潮湿阴暗的角落里爬行的多脚蜈蚣,拖着长刺蛰人的蝎子,在屋角拉丝结网的八条腿蜘蛛,清清溪水里游动的小青虾,还有海边沙滩上的寄居蟹,它们的个头都不大,常常也被归为“虫子”一类,可它们都不是昆虫!见图 1-1;几种

昆虫及容易与它们混淆的小动物。



1.蝗虫(昆虫) 2.蟹 3.虾 4.蜘蛛 5.蝎子

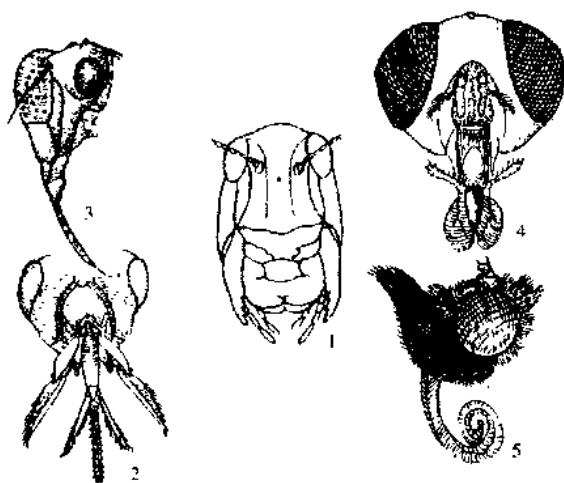
图1-1 几种昆虫及容易与它们混淆的小动物

为什么蜘蛛、蜈蚣不是昆虫？昆虫到底是怎样的一群生物呢？昆虫必须符合几个条件，这几个条件可以用一个顺口溜来说明：“身体分为三部分，头上触角共两根，骨骼长在肉外头，四翅六足清楚分”。也就是说，成年昆虫的身体分为头、胸、腹三部分。头部和许多动物一样是集中了不少重要器官的地方，它们的嘴学名叫做“口器”，它们的眼睛是复眼，它们还有一对独特的触角。触角的作用似乎更接近鼻子，功能是

接受并分辨化学信息。昆虫的口器有好几种,原始时代的昆虫头部有三对附肢,经过漫长的演变,这三对足变成了现代昆虫口器的不同组成部分,成为牙齿、舌头、钳子、针、吸管等等。你是否注意过漂亮蝴蝶的“嘴”?它们的口器是一条长长的卷曲的吸管,有几厘米甚至十几厘米长。平时这些吸管是一圈地盘成一个扁圆收起来的。当面对藏有诱人花蜜的花朵时蝴蝶才伸长吸管,这样就能顺利插到花心里吮吸蜜汁了。蝴蝶、飞蛾的口器多数如此,叫做“虹吸式”口器。而蚊子的嘴是刺吸式口器,能“一针见血”地刺进人的皮肤,吸到美食;苍蝇的口器为舔吸式,“吧叽吧叽”地又舔又嘬,难怪人们讨厌它;蝗虫则是咀嚼式口器,它能大嚼大吃庄稼作物,见图 1-2;不同类型的口器。

昆虫的胸部则生有两对翅膀和三对功能多样的足。翅膀有的用于飞行,也有的退化只能看到痕迹。三对足对于不同的昆虫可谓差异万千,有的后足发达,擅长跳跃;有的前足强壮,善于掘土或搏斗。但不管怎样,具有两对翅和三对足的才是昆虫,所以有许多条腿的蜈蚣和有八条腿的蜘蛛以及螃蟹自然不属于昆虫大家族了。

顺口溜中还有一句“骨骼长在肉外头”,这是什么意思?原来除了我们熟悉的动物,如鸡、鱼、羊等等是以骨骼支撑身体、肌肉和脂肪包裹骨头的,在此之外,还有许多小动物,比如昆虫,是骨骼包在身体表面的。这样包住身体的又硬又严密的一层壳被称为“外骨骼”,它保护着里面柔软的身体。具有外骨骼的动物整个身体硬邦邦的,可怎么活动呀?别担心,这些小动物的身体是分成一节一节的,每两节之间由柔软、能伸缩的膜相连,这样就可以自由活动身体各个部分了。具有外



- | | |
|-------------|-------------|
| 1. 蝗虫的咀嚼式口器 | 4. 苍蝇的舔吸式口器 |
| 2. 蜜蜂的刺吸式口器 | 5. 蝴蝶的虹吸式口器 |
| 3. 蝉的刺吸式口器 | |

图 1-2 不同类型的口器

骨骼,同时身体分节的动物是个大类别,叫“节肢动物”,昆虫只是其中最大的家族而已。所以餐桌上要我们剥掉壳才能吃到肉的虾、螃蟹也是节肢动物的成员,但不是昆虫。

有人忍不住要问了:“昆虫身体外包着坚硬的外骨骼,那它怎么长大?”确实,外骨骼就像一件防弹外衣,是不会跟着身体一起长大的,于是许多昆虫随着身体的成长必须一次次褪掉外壳。如果你养过蚕的话,肯定知道蚕宝宝有时忽然不吃也不喝,静静地褪下一层皮,每换一次新衣的蚕宝宝就长大一点,直到它做茧化蛹。大家都知道又丑又吓人的毛毛虫会变成美丽的花蝴蝶,可是你是否知道轻飞过你头顶的蜻蜓小时

候却在水中生活？许多昆虫的幼虫和成虫模样会不同，连生活环境、吃的食物也会不同，当然也有的昆虫从小到大不变模样。因此，根据昆虫生长发育过程的不同可以将它们分成“渐变态”、“半变态”以及“全变态”等许多类群。比如刚才说到的会吐丝做茧的蚕宝宝和会变蝴蝶的毛毛虫，它们的一生经历了卵、幼虫、蛹和成虫四个时期，这样的昆虫就是“全变态”昆虫。而像蜻蜓这样，幼虫和成虫形态和生活习性不同，但并不化蛹的昆虫则属于“半变态”昆虫。最常见的“渐变态”昆虫要算蝗虫了，小蝗虫和老蝗虫的模样及生活习惯相差无几，只是小蝗虫的翅膀还不完整，身体也没长大成熟而已。

昆虫的“外骨骼”不但保护着内部柔软的身体和重要的内脏器官，而且往往五彩斑斓，可以说是不同昆虫的“花外衣”。蝴蝶漂亮的翅膀，瓢虫背上黑底红点的图案……是什么造就这一身身各式各样的彩衣？其实昆虫体表的色彩是由两个因素产生的。一个是由于不同的可称为“色素”的化学物质积累在一定部位，这些化学物质吸收某些光波却反射其他光波而产生颜色，这种由于化学物质作用产生的色彩就是色素色或化学色。昆虫死后，其身体所具有的化学物质往往经光照、氧化等作用而发生变化，会出现褪色或变色现象。另一个因素就是物理因素了，由于昆虫表面结构的凹凸、沟脊折射光线而形成各种变幻绚烂的色彩，被称为结构色或物理色。许多昆虫背上美丽的闪光便是由密集的纹路产生的，随着对光线角度的改变，你所看到的颜色也忽紫忽蓝。物理色（结构色）是不会因昆虫死亡而消退的。通过物理色表现美丽的昆虫，变成标本仍美丽如初。

昆虫的美丽外衣并非华而不实的装饰品，对许多昆虫来

说,体内没用的化学废物在外衣中找到了储存场所,变废为美,何乐不为。有许多昆虫就靠这身彩衣吸引异性,寻找中意的“女朋友”或“男朋友”呢。有的昆虫则专门积累某类物质,形成与周围环境一致的外衣颜色,来保护自己,避免被敌人发现,这就是人们常说的“保护色”。对有的种类来说,表面的色素沉着可以防止紫外线的灼害,使内部柔软的身体不受侵害。

昆虫的个体一般都很小,有一种靠寄生在其他昆虫卵中生存的寄生蜂身体还不足 0.2 毫米,跟这些寄生蜂差不多大小的还有某些“袖珍”甲虫。当然也有例外,有一种生活在巴布亚新几内亚的鸟翼凤蝶,两翅展开后的长度可达 28 厘米;还有一种叫“强喙夜蛾”的蛾子其翅展也有 24 厘米长;另外有一种巨型竹节虫,身长超过 26 厘米;巴西有一种大齿天牛,从它坚硬突出的上顎到尾尖一共有 15 厘米长,相当于常人的两个拳头那么大!

2. 列家谱,数类别

现在,我们已经知道了不少关于昆虫的知识了,知道昆虫的生存空间极广阔,生存能力更是不可小窥。那么,地球上到底有多少种昆虫呢?一般认为,世界上共有 120 多万种已知动物,而昆虫在其中占了 80%,目前已确定的达到 100 万种左右。也就是说,如果你每天数 1000 种昆虫的话,要不停地数上近三年的时间才能数完它们。而一些昆虫学家在 20 世纪 80 年代调查了巴西热带雨林之后认为,全世界昆虫总数远不止我们已知道的这么多,它将超过 300 万种。虽然这只是推测,但随着科学的发展和进步,各种新工具、新技术的不断出现,同时在一代代昆虫学家的探索调查和积累记录下,新的昆

虫种类还在陆续被发现。即使今天还无法确定地球上的昆虫种类数确切有多少,我们就已经可以为这个巨大家族而震惊了。

如此巨大的家族对我们来说也并不是杂乱的,生物学家早已为它们编排好了“家谱”。这个“家谱”是生命树上的一枝。生命树按照“门、纲、目、科、属、种”次序一级级地分枝。后来又由于分类的需要,在上下两级之间加设了一些总级和亚级的概念,如亚纲、总科等。在最小单位“种”下面也增加了“亚种”。整个生物树是用拉丁文编写的,每种生物在上面都会有自己的位置 and 对应的名称,绝对没有重名现象,不致彼此混淆。各种生物的名字由“属名+种名+命名人的姓”组成。

这种命名方法叫做“林奈双命名法”,由林奈这个人发明,因为相当合理,以后就成为分类命名的共同规则,用于所有生物的分类。昆虫在这棵生命树上处于“纲”的层次。我们已经知道昆虫属于节肢动物,而节肢动物处在“门”的地位,昆虫是“节肢动物门”里面的一个纲,即“昆虫纲”。在昆虫纲中,要想更合理地进一步拟订下面层次的分类,不单要根据昆虫的外表、身体结构,还要从它们的生长发育、生活习性、解剖生理及行为生态等方面进行考证,以确定它们彼此的亲缘关系。

首先,昆虫纲分为两个亚纲,即原始的无翅亚纲和后来进化出的有翅亚纲。无翅亚纲的昆虫喜欢潮湿的环境,身体柔软孱弱,大小一般不超过1厘米,其中很多种类只有1~2毫米长。我们较熟悉的,与生活相关的恐怕只有缨尾目的衣鱼了。衣鱼身体扁长,尾部有长长的尾须,见图3-1,它们常常躲在旧书或衣柜里,样子又有点像小鱼,所以名为“衣鱼”。

有翅亚纲包括33个目,我们不能一一尽述,只选择其中

有代表性的十几个目介绍一下。介绍的顺序基本按照它们在地球上出现的先后,从古老的类群到新生的类群。

蜻蜓目,顾名思义,蜻蜓属于这个目。蜻蜓目昆虫的特点在于它们的腹部细长,双翅平展而优美狭长。它们的生长属于半变态,只蜕皮甚至做茧,但不化蛹。蜻蜓目中昆虫的种类共有大约 4500 种。

蜚蠊目,这也是历史相当悠久的一类昆虫。它们的英文名字翻译出来就是“怕光的虫”,可见它们的特性是喜欢在黑暗中隐藏。包括蟑螂、土鳖等种类。

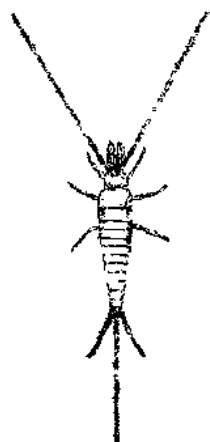


图 1-3 衣鱼的样子

危害庄稼的蝗虫、叫声独特的蝈蝈,还有爱打架的蟋蟀等都属于直翅目。它们都有强壮有力的后腿,擅长跳跃,同时又能飞行。它们翅膀上的纹路大多纵向排列,清晰明显;而横向的纹路又短又少,所以得到“直翅”的名称。

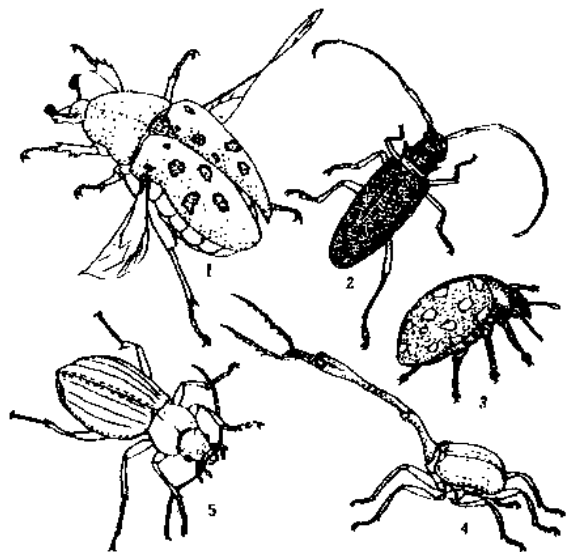
白蚁属于等翅目,这个目的昆虫数量有限,只拥有不同种类的白蚁,一共大约 2600 种。因为它们前后翅的长短、大小、形状几乎完全相同而被称为“等翅目”。这一对相当一致的翅膀在交配完成后便从翅根处脱落。

夏天在枝头使劲唱歌的蝉、树叶背后密密麻麻爬满的蚜虫,它们身体大小颜色以及生活周期相差很多,但都属同翅目,因为它们的翅膀都非常薄,薄得几乎透明。它们的口器是刺吸式,靠吸取植物汁液为食。

你见过臭大姐吗?捏过它,你的手上就会留下一股难闻

的气味,所以人们通俗地叫它“臭大姐”。它的学名其实叫蜉,是半翅目的昆虫。这个目的昆虫翅膀有点怪,它们的前翅有一半是硬的,另一半却又软又薄。

鞘翅目昆虫,俗称“甲虫”,包含的种类相当多,比如金龟子、瓢虫、天牛、步甲虫等等,见图 1-4,总共有 25 万种之多。它们共同的特点是身披格外坚硬的外骨骼,连前翅都变成硬壳,罩在后翅外。前翅的作用就像盔甲,保护着薄膜般的后翅。它们有的是植食性昆虫,会破坏庄稼作物,比如天牛;也有的专门捕食其他植食性昆虫为生,比如七星瓢虫。



1.金龟子 2.天牛 3.叶甲 4.象鼻虫 5.步甲

图 1-4 不同模样的甲虫

虱目和蚤目都是靠寄生吸血为生的昆虫,它们依附在哺

乳动物身上,如跳蚤、虱子,非常令人厌恶。

人们还很不喜欢蚊子和苍蝇,它们是双翅目的成员。双翅目昆虫的背上只能见到一双明显的翅膀,另一对翅膀则化作了两根小短棒,用来帮助身体保持平衡,就叫“平衡棒”。双翅目昆虫的数量也不少,有大约 15 万种。

在花丛间翩翩飞舞的蝴蝶、夜间扑向火焰的飞蛾,它们的双翅覆盖着数千枚细小鳞片,因而属于鳞翅目。至今为止,世界上已发现的鳞翅目昆虫有 17 万种,其中美丽的蝴蝶占到 1/10 左右。

辛勤劳动的蜜蜂、团结勇敢的蚂蚁以及坏脾气好蜇人的胡蜂,它们都是膜翅目昆虫。它们与其他昆虫最明显的区别在于它们的两对翅膀前后连在一起,后翅前缘有一排小挂钩拉住了前翅,使得两对翅膀彼此连接。我们熟悉的几种昆虫,如蜜蜂、蚂蚁、胡蜂,都是膜翅目细腰亚目的种类。

3. 恐龙的“同龄人”

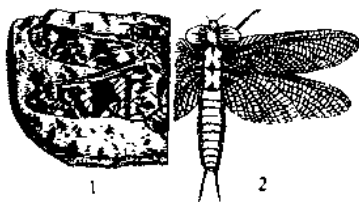
在动物世界里,昆虫从个头上看实在不算起眼,但若“论资排辈”的话,它们可是“老前辈”一级的。昆虫从近似蜈蚣和马陆的水生多足类演化而来,最早出现于古生代的泥盆纪。从那个时期地层发现的化石是纓尾目的昆虫,所以算起来,昆虫的历史起码有 3 亿 5000 万年了。昆虫远在爬行动物和鸟类出现之前就已自由自在地生活在地球上(比鸟类的出现早了近两亿年)了。在漫长的生物进化历程中,许多古老的生物类群不能适应变化的环境而被淘汰了,从此消失,然而昆虫却在生存竞争中屡屡获胜,繁衍兴旺至今。

当然,昆虫在地球上的生活并非一帆风顺。它们演变的

历史与地球的变迁息息相关。按地质年代划分地球的成长,可分为太古代、原古代、古生代、中生代和新生代五个阶段,每个阶段又分作若干纪。比如古生代晚期包括泥盆纪、石炭纪和二叠纪。在整个地质过程中,地球经历着一次次的冰川期和间冰期,环境气候变化剧烈,造成生物随着产生变迁。

古生代泥盆纪起,昆虫从水里登上陆地,为了适应新生活,它们的身体构造不断改变,逐渐成为今天身体分头、胸、腹三部,拥有三对足两对翅的样子。早期的昆虫从小到大不变模样,只是身体的节数一节节增加,同时性发育逐步完善成熟。此时的昆虫还没有明显的翅膀,腹部众多的足隐约可见。也有的种类把多余的足特化成弹跳的工具。至今,无翅亚纲的弹尾虫、原尾虫和双尾虫仍保持着3亿年前的古老体态。

随着时间的流逝,到了石炭纪中期,昆虫演化速度加快。当时地球上长满茂盛的森林,枝繁叶茂的植物生长在湖泊沼泽边,主要是郁郁葱葱的热带羊齿植物。在这种美妙的环境里,昆虫不愁吃不愁住,因而发展飞快。见图1-



1.化石 2.复原样子

图1-5 石炭纪昆虫化石

5:石炭纪昆虫化石。羊齿植物高大健壮,一般高达十几、甚至几十米,昆虫在树上的生活促使它们拥有飞行工具,于是具有古老翅膀的昆虫出现了。古翅昆虫翅膀很长,而且无法折叠,在停息时仍要举着自己硕大的翅膀,所以不易隐蔽自己,在后来严峻的生活竞争和强大的敌人威胁下,许多曾经繁盛的“大个子”最终销声匿迹了。经过考验,从石炭纪保留至今的古翅

昆虫只剩下蜉蝣目(蜻蜓目是后来二叠纪才出现的古翅昆虫)。石炭纪晚期,翅膀能折叠的新翅昆虫很快出现,它们的个子小巧玲珑,能利用很小的空间安置自己,躲藏得稳稳当当。它们的翅膀在停歇时还承担了保护身体的职责。新翅昆虫的适应力增强了许多,它们更容易生存,代表种类为蜚蠊目和原直翅目(现代直翅目的祖先,自身在二叠纪消亡)。

二叠纪时,灾难降临了,干旱使大片森林枯萎消失,原本绿阴覆盖的土地成了不毛的荒漠,绿色只残留在海岸湖畔。以前依赖水生活的爬行动物不得不脱离水的局限,向自由的天空进军。鸟的祖先出现了,它们能跃上树枝,居高临下地俯瞰大地,捕捉昆虫为食。在恶劣的不稳定环境和鸟的追捕下,昆虫的全变态产生了。这个本领使昆虫的生存力大大提高。全变态昆虫成为日后昆虫再次崛起的主力,这些能有效逃脱危险,在旱灾后残存下来的种类,逐渐发展成今天繁盛的昆虫家族。

在进化过程中,昆虫随着地质变迁、环境变化而调整自己的生活方式,习性也由简单趋于复杂。比如二叠纪的蟑螂有长长的产卵器,它们肯定无法产出今天蟑螂外面包裹有卵鞘的卵。而侏罗纪以前的蝈蝈是不会叫的,进入侏罗纪才学会简单的鸣叫。今天的蝈蝈由前翅摩擦产生高亢而富于变化的声音,因此古生物学家可以从化石分析它们身体翅膀的特点,了解过去蝈蝈的一些生活习性,推测遥远以前的事情。

进入中生代,就进入了恐龙盛极一时的时代(尤其是中生代的侏罗纪),虽然这些庞然大物统治着世界,但昆虫毫不惧怕。它们不但与恐龙共世,而且历史证明它们比恐龙更能适应变化。恐龙已经消失的今天,它们仍安逸地生活着。