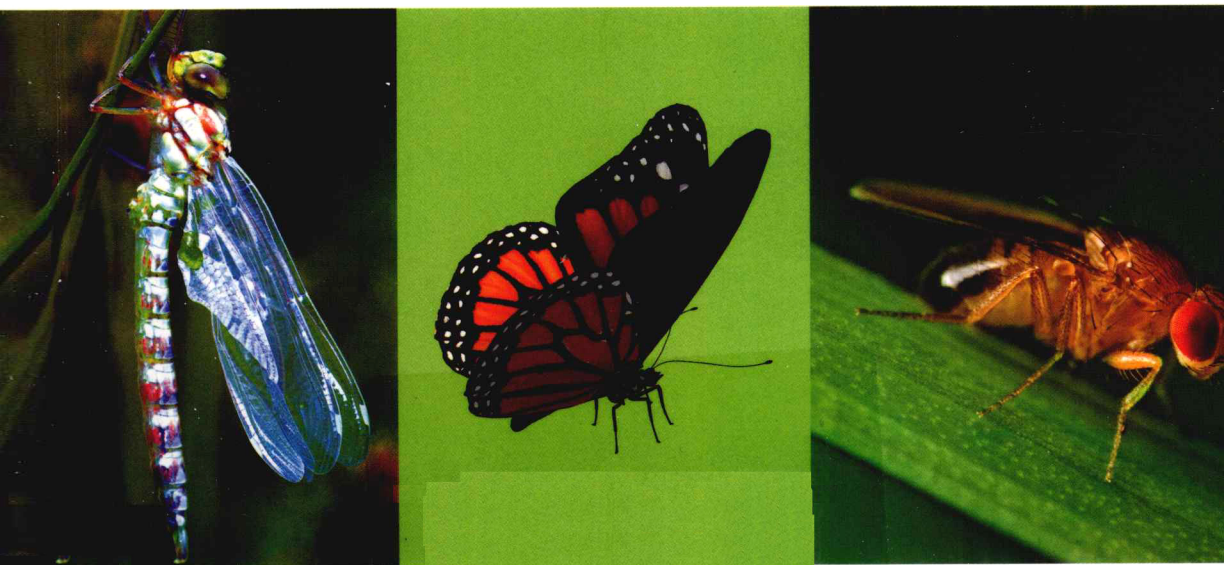


科学普及读本

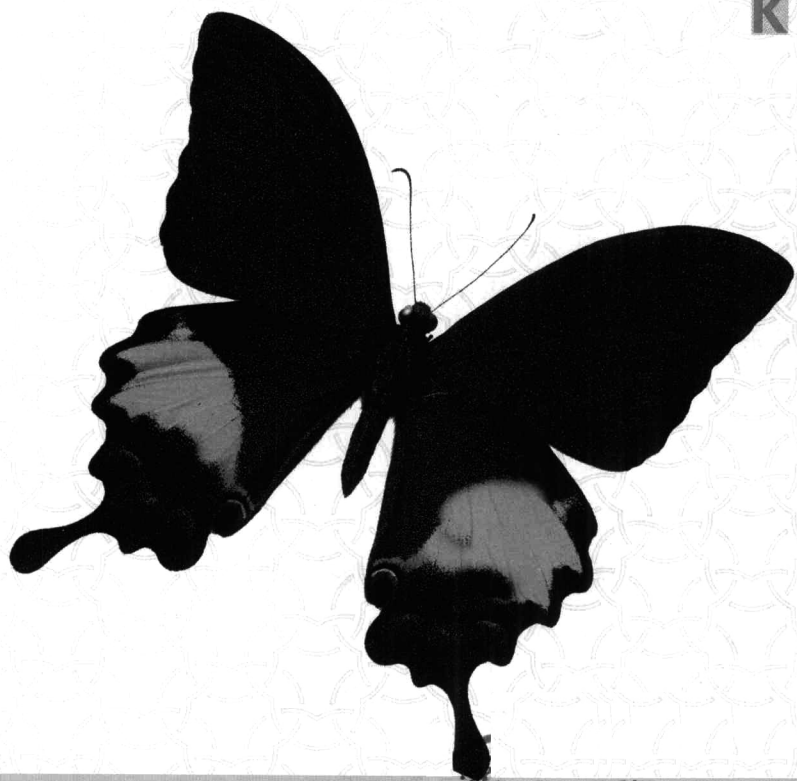
KEXUE PUJI DUBEN

QIYI DE
KUNCHONG WANGGUO
奇异的昆虫王国



雅风斋◎编著

K 科学普及读本
EXUE PUJI DUBEN



奇异的昆虫王国

Qiyi De Kunchong Wangguo 雅风斋 编著

金盾出版社

内 容 提 要

昆虫是动物世界中最大的一个类群，随处可见，与人类关系密切。《奇异的昆虫王国》对昆虫的纲目分类进行了简要的表述，并以此为轴，对不同纲目的典型昆虫以及这些昆虫给人类生活带来的影响进行了介绍和特征分析，教会青少年正确识别害虫与益虫，做好对益虫的保护和对害虫的防范。本书以图文结合的方式，将青少年带入一个充满活力的、奇异有趣的昆虫世界。

图书在版编目（CIP）数据

奇异的昆虫王国/雅风斋编著. —北京：金盾出版社，2012.4
（科学普及读本）

ISBN 978 - 7 - 5082 - 7467 - 6

I. ①奇… II. ①雅… III. ①昆虫学—青年读物②昆虫学—少年读物 IV. ①Q96 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2012）第 033542 号

金盾出版社出版、总发行

北京太平路 5 号（地铁万寿路站往南）

邮政编码：100036 电话：68214039 83219215

传真：68276683 网址：www.jdcbs.cn

三河市兴国印务有限公司印刷、装订

各地新华书店经销

开本：710 × 1000 1/16 印张：12

2012 年 6 月第 1 版第 1 次印刷

印数：1 ~ 20 000 册 定价：29.60 元

（凡购买金盾出版社的图书，如有缺页、
倒页、脱页者，本社发行部负责调换）



目 录

Contents

第一章 昆虫的起源及分类 \ 1

昆虫的起源与进化 \ 2

昆虫的分类 \ 12



第二章 昆虫的基础知识 \ 21

昆虫的外部结构 \ 22

昆虫的生存 \ 33

第三章 多样的昆虫世界 \ 37

彩色的蝴蝶王国 \ 38

勤劳的蜜蜂家族 \ 82





智慧的蚂蚁群落 \ 93

“十面埋伏”的昆虫“三兄弟” \ 103



第四章 昆虫趣识 \ 117

探究昆虫世界的奇特之处 \ 118

蜻蜓真的会吃自己的尾巴吗 \ 127

埋葬虫为什么要埋葬小动物 \ 128

各有其“才”的昆虫们 \ 130

昆虫之最 \ 141

第五章 昆虫与人类社会 \ 167

造福人类的昆虫类群 \ 168

为害人间的昆虫类群 \ 179

昆虫的防治与保护 \ 185



第一章

Chapter 1

昆虫的起源及分类

昆虫通常是指中小型或极微小的无脊椎生物，它们是节肢动物家庭中最主要的成员之一。昆虫在希留利亚纪时期进化，到石炭纪时期已经出现有70厘米翅距的大型蜻蜓。作为时至今日仍相当兴盛的动物族群，昆虫类群已经成为动物界里最大的一个类群。



昆虫的起源与进化

► 昆虫的起源与演化

在古代汉语中，“昆”的解释有很多，其中就包括“众多”这一含义，而“虫”则是主要指代各种小型节肢动物。作为节肢动物中的一个生物纲，昆虫和其他节肢动物一样，体分节，附肢有主节，具有外骨骼。鉴别特征为头部有口，无步行肢，生殖孔接近肛门；在发育中通常有变态现象。昆虫的外部结构主要由头、胸、腹三部分组成。其中头部包括有触角、眼、口器等；胸部有三对足，一部分种类还有两对或一对翅膀；昆虫腹部有节，两侧有用来呼吸的气孔。

大多数的昆虫都要经过卵、幼虫、蛹、成虫等一系列的发育和生长过程。

原始的昆虫是由什么动物进化而来的呢？

昆虫是节肢动物中的一类，而早在约10亿年前的前寒武纪时期地球上就已经出现了节肢动物的身影。

最初的时候，节肢动物类群几乎全部生活在沿着海岸线分布的浅海区域之中。随着时间的推移，地球环境也发生着变化，原本的节肢动物类群开始出现了向着不同方向的分化态势：一部分向着更为开阔的大洋和海洋的深处而去，一步步演变成为了现代海洋中非常繁盛的虾、蟹等甲壳动物；一部分选择脱离海洋生活，向陆地进发，开拓尚未被占领的全新陆地生态环境，这一部分就演化成为了今天陆地上随处可见的蜈蚣、蚰蜒等多足类和蜘蛛、蝎子、蜥蜴等蜘蛛类以及昆虫类，并最终成功地征服了与海洋相比较为干燥的陆地。



蜘蛛、蜈蚣、蝎子等蜘蛛类同昆虫一样是由最初的海洋节肢动物进化而来。



趣味链接

人类迄今发现的最为古老的昆虫化石是一种无翅的弹尾目昆虫。这种昆虫存在于距今3.5亿年前的泥盆纪中期地层中。这种无翅的弹尾目昆虫的躯体在外形上已经非常明显地进化成为头、胸、腹3个部分。作为运动中心的胸部的出现，显然已经代表了昆虫这种新型节肢动物的诞生。



昆虫类群的假想祖先是蠕虫动物。图为蚯蚓



据科学家的研究与探索，发现昆虫类群是从距今已有3.5亿年的古生代的泥盆纪开始形成出现，也就是说昆虫类群的出现比鸟类还要早近2亿年左右，因此，昆虫可以称得上是地球上的老住户。

昆虫的外形体积与其他生物类群相比显得非常渺小，这就为其化石保存带来了难度，所以现在发现的昆虫化石也非常稀少。但根据从不同地质层中发现并发掘，数量有限的昆虫化石中，科学家们经过不懈的努力，将这些化石中的生物与现存的大自然中已知相似的活体进行对照比较，最终为人们提供了可以相信的昆虫起源与演化的线索。

据大部分科学家的推测，昆虫类群的假想祖先应该是具有同律体节的生活在浅海区域的蠕虫状动物。这类动物的身体分为好多可活动的体节，每个体节都有一对附肢，前端环节上生有刚毛。这种蠕虫状的生物会在运动时不断地触摸周围，感觉周遭环境。在它们的头和第一环节间的下方，有着像是用来取食的小孔。

在2~3亿年的漫长岁月里，这类蠕虫为了适应陆地生活，其身体构造发生了巨大变化，由原来的较多环形体节及附肢，演变成为具有头、胸、腹三大段的体态。其身体前部的几个体节集中并愈合，逐渐简化为现在昆虫的头部；其体节上的附肢则一点点地演变成为昆虫的触角和口器。同时，在这类蠕虫状动物



趣味链接

仓库及厨房中常见的蟑螂，它们的模样与数万年前的化石标本没有区别。

头部后面的3个体节，则仍然保持各自的独立性，并且在整体的进化过程中，每一个体



弹尾目昆虫



节都相应地发育出了一对强而有力的运动器官——腹足，其中一部分种类还发育出了一对或两对翅膀，形成了昆虫胸部的运动中心；在进化的过程中间，这类蠕虫状动物胸部后面的体节逐渐变得很小，附肢一般都退化掉了，仅有腹末体节的附肢演变成了尾须或产卵器官。而这个演化过程仍在以缓慢的步伐不停地继续演变。

早期的昆虫从小长到大都是一个模样，唯一发生变化的就是身体的节数，并且性发育由不成熟到成熟。它们在体躯上没有明显的可用来飞翔的翅，原来的多条腹足也没有完全退化。有些种类的腹足演化成用来跳跃的器官；有些种类还保持着原来的体态，如现今被列为无翅亚纲中的弹尾目、原尾目及双尾目昆虫。

随着时间的流逝，到了泥盆纪末期，有些昆虫才由无翅演化到有翅。在以后亿万年的漫长历史变迁中，有些种类的昆虫，由于不能适应冰川、洪水、干旱以及地壳移动等外界环境的剧烈变化，在演变过程中已被大自然淘汰；也有些种类的昆虫，逐渐适应不断变化的生存环境，成功延续到现在。

► 昆虫类群的繁盛

促使昆虫类群繁盛的自然原因

大约在2.9亿年前，昆虫类群的演变进入了最快时期。在这段时间



趣味阅读

人们还在石炭纪的地层之中发现了一种叫做纓尾虫的原始无翅昆虫。这种纓尾虫在被发现之初是被作为甲壳动物记载的。到了1958年时，人们开始承认这种纓尾虫是一种原始的昆虫。

同时期，苏联的科学家沙诺夫在莫斯科的二叠纪地层里也找到了类似的物种，其化石与现代的纓尾虫非常相似。

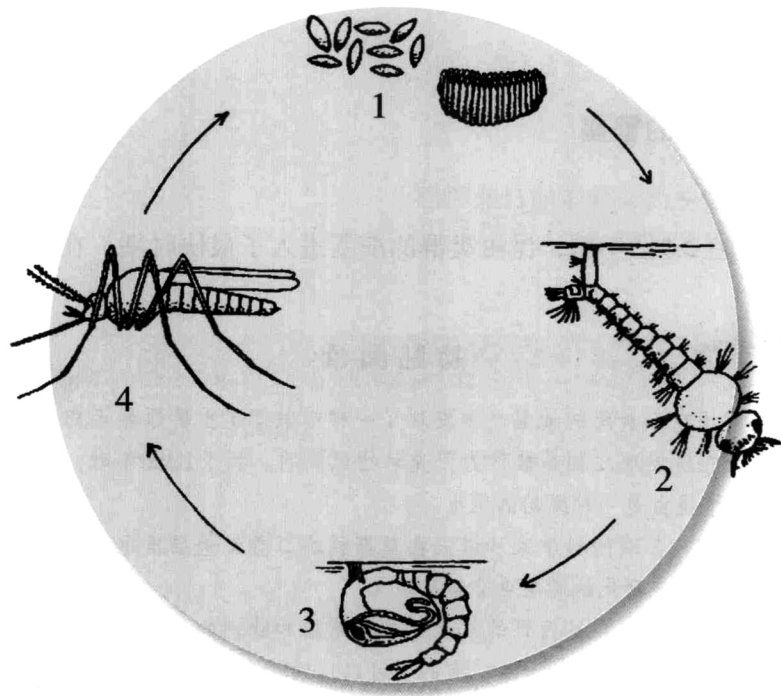
科学家们曾经在墨西哥的石炭纪早期地层和欧洲的二叠纪地层中发现了许多昆虫物种，它们有的很小，有的则可以达到30毫米以上。这些昆虫化石都具备了昆虫的特征，成为了人们研究昆虫起源与进化的重要根据。



中，许多不同外形的昆虫相继出现（大多数种类多属于渐进变态的不完全变态类型）。为什么昆虫类群会在石炭纪存在呢？这与地球环境的变化有着怎样密切的关系呢？

昆虫类群的存在与植物的关系最为密切。石炭纪时期，地球上沼泽、湖泊星罗棋布，为植物的生长提供了充足的水分，因此森林树木枝繁叶茂，郁郁葱葱，这就给植食性的昆虫创造了生存和加速繁衍的机会。当然，尽管这一时期的地球自然环境很平和，但植食性的昆虫类群免不了要面临一场同植食性的大动物和以昆虫为食的其他动物之间激烈的生存竞争。在这场事关类群存亡的竞争中，昆虫以其体形小、食量少、繁殖力强等优势，意外地获得了胜利，并争取到了飞速发展的良机。

当然，和所有其他生物类群一样，昆虫在地球上的生存与发展也并非是一帆风顺。在昆虫类群几经起落的发展过程中，最大的一次毁灭性



昆虫完全变态的过程



灾难发生在距今2.3~1.9亿年前的中生代。

当时地球气候发生了突如其来的变化，原本生意盎然的大部分陆地由于干旱等原因逐渐变成了不毛之地，森林绿洲的面积缩减迅速，只有湖泊岸边和沿海地区的小范围内可以看到植物的影子。这样恶劣的生存环境直接导致植食性昆虫的大量灭绝。

另外，在这一时期中，原来生活在水中的部分爬行动物，由于水域的缩小而不得不改变其生活习性及身体结构，逐渐演变成了会飞的以捕食昆虫为主的始祖鸟，这更加使得在森林、绿地间飞翔的部分有翅昆虫的生存空间受到威胁。在这一系列的突变中，那些适应性极强的昆虫种类借助自身的种种优势，顽强地延续着自己的种群；相反，无法应对新生环境的昆虫种类则被淘汰。

大约在1.3~0.65亿年前的白垩纪，地球上的近代植物群落逐渐形成，特别是显花植物种类大幅度增加，给各种依靠花蜜生活的昆虫种类（如鳞翅目昆虫）以及捕食性昆虫（如螳螂目昆虫）的快速繁殖和发展提供了有力的自然条件。随着哺乳动物及鸟类家庭的兴旺，靠营体外寄生生活的食毛目、虱目、蚤目等昆虫也随之而生，自此昆虫类群逐渐多样化，形成了五彩缤纷的昆虫世界。

促使昆虫类群繁盛的自体原因

昆虫类群在地球上出现的时间比较早，随着地球环境的变迁和时间的推移，昆虫类群也经历了漫长的演化过程，最终成为了地球上最大的类群，这其中不仅存在着自然原因，也存在着昆虫类群自体的因素：

1. 躯体体积小

昆虫类群最为明显的外形特征就是体型较小，这种体型为其活动与生存带来了有利条件：

① 便于隐藏。大部分昆虫的体型都是比较小的，所以其所需的生存空间也相对的较小。以蚜虫为例，一片树叶就可以遮掩隐藏成百甚至上

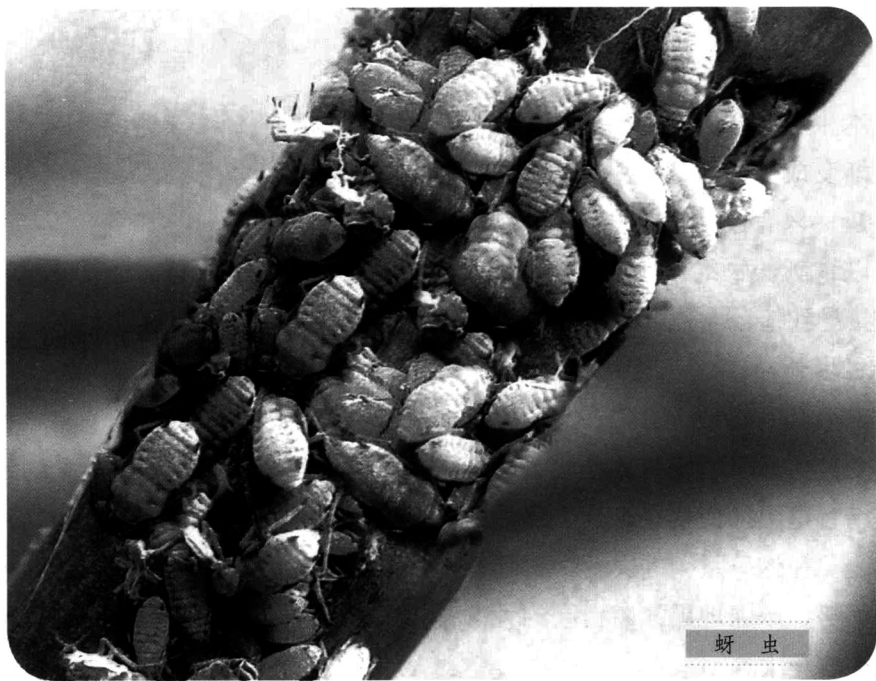


趣味阅读

“蚕宝宝，脱衣裳，脱一件，变个样。脱了四件旧衣裳，变成一个蚕姑娘。”

这首儿歌反映了蚕发育过程中完全变态的过程。





千只蚜虫。

② 利于躲避敌人。昆虫较小的体型为其躲避敌人、求得生存提供了有利条件。体型较小的昆虫具有较高以利用周围的环境快速逃脱。

③ 食量小。由于昆虫的体型较小，相对的其食量也较小，摄取少量的食物就可以完成其生长发育的全过程。仍以蚜虫为例，仅仅一片白菜叶就可以养活上千只蚜虫。

④ 便于迁移和扩散。昆虫类群较小的体型为其迁移提供了有利的条件。有翅昆虫可以借助风力、风向进行顺风迁移，无翅昆虫可以借助依附于往来的鸟、兽或者人类进行迁移。

2. 具有完全变态的发育阶段

绝大部分昆虫具有完全变态的特点，其中大部分种类的幼期与成虫期个体在生境及食性上差别很大，这种分化借助于一个静止的蛹期来实现。这样就有效地避免了同种或同类昆虫在生存空间与食物等需求方面的矛盾。



趣味阅读



庞大的昆虫家族

昆虫纲不但是节肢动物门中最大的一纲，也是动物界中最大的一纲。

昆虫学家估计现存的昆虫种类实际多达200~500万。但已发现的只有100万种左右（占全世界已知动物种类的2/3），绝大多数的昆虫种类还有待我们去发现、描述和命名。目前，世界上每年大约可以发现1000个昆虫新种，它们均被收录在《动物学记录》中。

昆虫种类繁多，习性各异，且分布范围很广（除海洋水域以外，凡有植物生长的地域都有昆虫）。昆虫具有强大的飞翔能力，其微小的身躯又易随气流传播，所以从赤道到两极都有它们的踪迹。如北纬80°曾发现蝴蝶，北纬70°曾发现蚊虫，南极圈内也曾发现过昆虫。

昆虫不但种类多，而且同种的个体数量也十分惊人。一个蚂蚁群体可达50万个个体。

曾有人估计，所有蚂蚁的数量可能会超过其他全部昆虫的总数。在森林里，每平方米可有10万只弹尾目昆虫。

3. 极强的繁殖力

① 繁殖数量惊人。大多数昆虫的平均产卵量可达数百粒，而具有社会性与孤雌生殖的昆虫繁殖力则更强。例如蜜蜂蜂王每天的产卵量约为2000~3000粒，白蚁蚁后平均每秒的产卵量可达60粒。而孤雌生殖的棉蚜在每年6~11月的平均产卵量可达6万亿粒。

② 生殖方式多样化。昆虫类群的生殖方式非常多样化。其中包括有两性生殖、孤雌生殖、多胚生殖、胎生和幼体生殖。

③ 生长发育速度快。由于昆虫个体体型较小，所以大多数昆虫的生长速度都极快。在环境多变、天敌众多的自然条件下，即使死亡率达

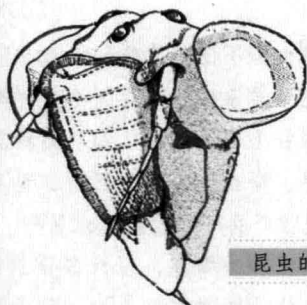


白 蚁



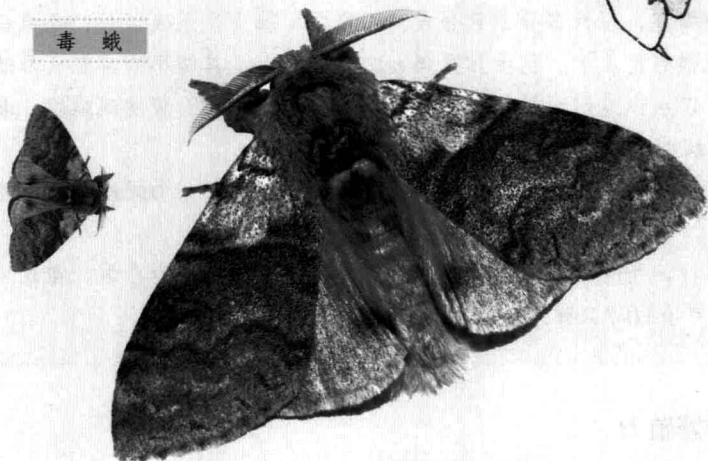
趣味链接

昆虫的食性也很杂，有一种舞毒蛾能吃485种植物的叶子，日本的金龟子可以吃250种植物。



昆虫的头部

毒蛾



90%以上，昆虫类群的整体数量也可以保持在一定的范围内。

4. 取食器官多样化。不同类群的昆虫具有不同类型的口器。这种口器类型的分化，一方面避免了对食物的竞争，另一方面也在一定程度上改善了昆虫与取食对象的关系，使昆虫类群的取食范围变广。地球上到处都有昆虫的食料，从室内到室外、从禽舍到畜棚、从农田到森林、从平原到山川。无论是植物的根茎、枝叶、花果，还是动物、各种腐殖质，都能够成为昆虫类群的食物。

5. 有翅能飞。昆虫是无脊椎动物中唯一有翅的一类，也是动物中最早具有翅的一个类群。高超的飞行能力使昆虫在觅食、躲避敌人、求偶以及大范围分布与扩散等方面都技高一筹。



6. 适应力强。从昆虫分布之广、数量之大、种类之多、延续历史之长等特点我们可以了解其适应能力之强。无论对温度、饥饿、干旱、药剂等，昆虫均有很强的适应力。例如，昆虫类群中一些种类可以栖息在49℃高温的沙漠或温泉中，而一些则可以忍受-50℃的严寒。某些蝇类可以生活在纯盐和纯油中，谷象可以生活在纯二氧化碳中。也有一部分昆虫甚至可以长期生存在缺水的环境中。

综上所述，我们可以知道，昆虫类群能够在经历了漫长的演化过程后，成为地球上繁盛庞大的生物类群有着多方面的原因，其中其躯体构造和生理上的特化和多样性，为其类群的发展开拓了广阔的生存空间，大大提高了昆虫对环境的适应性，同时也增强了昆虫自身的生命力。



趣味链接

昆虫的生存周期较短，比较容易把对种群有益的突变保存下来。对于周期性或长期的不良环境条件，昆虫还可以利用休眠或滞育来应付。有些种类可以在土壤中滞育几年、十几年或更长的时间，以保证其种群的延续。

日本金龟子





昆虫的分类

► 昆虫的分类

昆虫的分类同其他生物的分类一样，整个生物的分类包括了界、门、纲、目、科、属、种7个基本阶元。

昆虫纲属于动物界节肢动物门，昆虫纲以下的分类阶元有目、科、属、种。

昆虫纲的分类系统很多，分多少个目和各目的排列顺序全世界无一致的意见。最早林奈将昆虫分为6个目，现代一般将昆虫分为28~33目，马尔蒂诺夫将昆虫分成为40个目，纲下亚纲等大类群的设立意见也不一致。

下面我们一起来扑克一下昆虫纲33个目中与人类生产生活息息相关的种类。

► 昆虫类群主要目、种的介绍

在已知的或定名的昆虫种类中，以直翅目、半翅目、同翅目、缨翅目、鞘翅目、脉翅目、鳞翅目、双翅目和膜翅目9个目最为重要，这9个目中的昆虫种类几乎包括了所有的果树、蔬菜及农林的害虫和益虫。下面我们就主要介绍这9个目的概况。

直翅目

直翅目在全世界已知的记载中约有2万种，我国目前已知有记载约有500多种。

直翅目的昆虫具有以下特点：