



中小學生書架

ZHONGXIAOXUESHENG SHUJIA

KEXUEJIEDONGWUSHIJIWUJIZHULEI



NLIC2970821269

科学揭秘动物世界

于今昌 / 主编

无脊椎类



長 春 出 版 社

全国百佳图书出版单位

中小学生书架



科学揭秘动物世界

无脊椎类

主 编 于今昌

编 者 卜幼松

王秋馥 郭霁晔 孙 颖

刘 含 李明谦 魏 丹

刘 瑚 高得峰



NLIC2970821269

长 春 出 版 社

全国百佳图书出版单位

图书在版编目(CIP)数据

科学揭秘动物世界——无脊椎类 / 于今昌 主编. —长春: 长春出版社, 2012.6

ISBN 978 - 7 - 5445 - 2127 - 7

I. ①科... II. ①于... III. ①无脊椎动物门—普及读物 ②爬行
纲—普及读物 IV. ①Q95 - 49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 069893 号

科学揭秘动物世界——无脊椎类

责任编辑: 杜 菲

封面设计: 大 熊

出版发行: 长春出版社

总编室电话: 0431 - 88563443

发行部电话: 0431 - 88561180

邮购零售电话: 0431 - 88561177

地 址: 吉林省长春市建设街 1377 号

邮 编: 130061

网 址: www.cccbs.net

制 版: 长春大图视听文化艺术传播有限责任公司

印 刷: 吉林省吉育印业有限公司

经 销: 新华书店

开 本: 787 毫米×1000 毫米 1/16

字 数: 165 千字

印 张: 10

版 次: 2012 年 6 月第 1 版

印 次: 2012 年 6 月第 1 次印刷

定 价: 19.00 元

版权所有 盗版必究

如有印装质量问题, 请与印厂联系调换。

印厂电话: 0431 - 84652148

在美丽的地球家园里，生活着各种各样的动物。在一望无际的非洲大草原上，数以百万计的角马正浩浩荡荡地前行，它们旅途中的每一步都面临着危险；在广阔的天空中，一只雄鹰正展翅翱翔，它锐利的双眼机警地搜寻着地面的猎物；在号称“世界屋脊”的青藏高原上，一群藏羚羊为了逃脱猎人罪恶的枪口正在飞奔；在大海的深处，凶猛的鲨鱼正在用它敏锐的嗅觉搜寻海洋里的猎物……它们不仅让我们的生活丰富多彩，而且维持着大自然的生态平衡。但随着社会经济生活的发展，生态环境遭到前所未有的破坏，加之人类的过度捕杀，许多动物已濒临灭绝。动物同样也是地球的生灵，同样需要我们以博爱之心去对待它们。要善待它们，首先必须了解它们，这就是《科学揭秘动物世界》的出版宗旨。

从阅读中获得知识，从图片中汲取印象，从常识链接中扩展见闻。无论是藏在深海的贝母，还是徘徊在天际的雄鹰，都会在这套科普丛中展现它们的精彩。科学揭秘动物世界，不仅仅是人类生存的需要，也为我们找到了了解自然、揭示自身奥秘的金钥匙。

《科学揭秘动物世界》共六卷，分别介绍了鸟类、鱼类、海洋类、哺乳类、无脊椎类、两栖爬行类动物。丛书不仅篇幅精练、文字优美、插图生动、知识



链接画龙点睛，更难得的是铺陈了若干动物故事，将严肃的科普知识以生动有趣的故事形式娓娓道来，以全新的角度向读者阐释了动物的生活方式、生存策略与习性特点，以及尚未破解的一些神秘现象，生动地展示了与人类共同生活在地球上的这些生灵怎样以其独特的方式向大自然索求自己的生存空间，演绎美丽而神奇的生命旋律的过程。

《科学揭秘动物世界》系列丛书由科普作家精心编撰，吸收前沿知识，所选资料翔实准确，文字简洁生动，通过生动的故事、翔实的例证、具体的数据来调动读者的阅读积极性并启发他们的想象力，实现对知识的融会贯通。从而使读者能够快乐阅读、轻松学习，是青少年读者了解动物世界奥秘的最佳读物。



- | | | | |
|----|-------------|-----|-------------------|
| 1 | 走近无脊椎动物 | 55 | 触目惊心的蚊祸 |
| 4 | 小蜜蜂神通大 | 57 | 灭蚊生力军 |
| 6 | 独具匠心的蜂巢 | 59 | 蚊子给科学家的启示 |
| 8 | 蜜蜂为人类健康造福 | 61 | 苍蝇美丽的大眼睛 |
| 10 | 蜜蜂当红娘 | 63 | 苍蝇为我们开启了防癌
新途径 |
| 12 | 蜜蜂蜇人与蜂毒 | 65 | 苍蝇鲜为人知的秘密 |
| 14 | 蜜蜂将成为探雷高手 | 67 | 为蜻蜓请功 |
| 16 | 巧点马蜂百万兵 | 69 | 法布尔和蜘蛛 |
| 18 | 蝴蝶迁徙飞行之谜 | 71 | 蜘蛛的天罗地网 |
| 20 | 蝴蝶救了澳大利亚 | 73 | 聪明的蜘蛛 |
| 22 | 蝴蝶舞与蚊子舞 | 75 | 蚜虫和它的天敌 |
| 24 | 蝴蝶泉和蝴蝶馆 | 77 | 蚂蚁拍蚜虫的“马屁” |
| 27 | 蝴蝶王国 | 79 | 古蚕再立新功 |
| 29 | 走进蚂蚁王国 | 81 | 飞蛾扑火和天文导航 |
| 31 | 蚂蚁是座“营养宝库” | 83 | 害虫的天敌——瓢虫 |
| 33 | 蚂蚁巢穴轶事 | 85 | 传播蟋蟀文化 |
| 35 | 蚂蚁大力士的启示 | 87 | 谈蝗色变 |
| 37 | 蚂蚁的秘闻 | 89 | 潜伏的害虫——蝼蛄 |
| 39 | 蚂蚁趣事录 | 91 | 蚂蟥重新上岗 |
| 41 | 蚂蚁和植物的友谊 | 94 | 声讨跳蚤 |
| 44 | 毁坏建筑的杀手——白蚁 | 96 | 雌螳螂杀夫 |
| 46 | 尿克郎应邀出国当清道夫 | 98 | 作恶多端的蟑螂 |
| 48 | 和星星争辉的萤火虫 | 100 | 树上的吸血鬼——蝉 |
| 51 | 蚊子咬人的战术 | 102 | 解剖臭虫的发现 |
| 53 | 蚊子是传播疾病的元凶 | | |



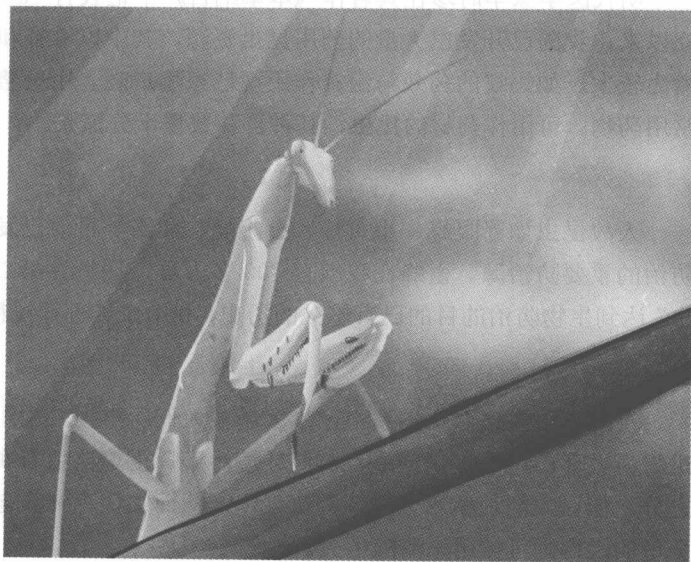
- | | | | |
|-----|----------------|-----|-----------|
| 104 | 水果蔬菜的大敌——地中海实蝇 | 128 | 昆虫的性爱生活 |
| 106 | 第三代农药——昆虫的外激素 | 130 | 农业害虫的死对头 |
| 108 | 爬行速度缓慢的蜗牛 | 132 | 动物知天事的奥秘 |
| 110 | 不知疲倦的生物犁——蚯蚓 | 134 | 揭开动物冬眠的秘密 |
| 112 | 多心脏的动物 | 136 | 动物取食各有绝招 |
| 114 | 昆虫的趋性 | 138 | 动物的气味语言 |
| 116 | 药物的天然宝库 | 140 | 动物的自觉性 |
| 118 | 昆虫的资源开发 | 142 | 破解蜜蜂的舞蹈密码 |
| 120 | 昆虫飞行打破传统定律 | 144 | 五花八门的足 |
| 122 | 昆虫的飞行技术 | 146 | 奇特的动物眼睛 |
| 124 | 昆虫的触角 | 148 | 有趣的动物血液 |
| 126 | 昆虫的口器 | 150 | 动物的葬礼 |
| | | 152 | 动物纪念碑 |

走近无脊椎动物

无脊椎动物是脊椎动物以外所有动物的总称。其主要特点是身体的中轴没有脊椎骨所组成的脊柱。与脊椎动物相比,无脊椎动物的中枢神经系统在腹面,心脏在背面。主要包括原生动物、海绵动物、腔肠动物、扁形动物、线性动物、环节动物、软体动物、节肢动物、棘皮动物等,动物界种数的绝大部分属于无脊椎动物。

在无脊椎动物中占有重要地位的且被人们所熟悉的是节肢动物——昆虫。

全世界到底有多少种昆虫?过去一般认为有 150 万种。到 20 世纪 90 年代,测算有 300 万~500 万种,其中我国有 15 万种。在整个动物系中,昆虫占据了 2/3,是一支庞大的资源队伍。这一资源宝库在 21 世纪必将迎来新一轮开发潮。



▲ 螳螂

昆虫具有极高的利用价值。尤其随着现代生物科学的发展,昆虫在国计民生方面的作用越来越明显。目前,供人类利用的昆虫资源主要有以下几个方面。

食用昆虫

食用昆虫历史悠久。相传唐明皇与农民一起灭蝗时,曾亲自尝食蝗虫。如今有不少昆虫在餐厅酒店里被烹调成了美味佳肴。现在人们食用的昆虫多为鳞翅目的幼虫和成虫、蝗虫、蚂蚁、天牛幼虫、蝉的幼虫和成虫、白蚁、蟋蟀等几十种。

工业用昆虫

工业用昆虫中使用最多的要数产丝昆虫了,其中包括家蚕、柞蚕、蓖麻蚕和天

蚕等。我国蚕茧年产量占国际贸易总产量的 60% 以上, 生丝出口占国际贸易的 90%, 丝绸出口占世界的 40%。其他如生产单宁的五倍子蚜、生产白蜡的白蜡虫、生产红色色素的胭脂虫等, 我国对它们的利用也都居世界领先水平。

观赏性昆虫

蝶类、蛾类和甲虫类昆虫均可作成工艺品, 供观赏和收藏。它们的色泽和体态艳丽奇美, 封埋进球形、菱形、长方形水晶玻璃中, 制成各种艺术造型, 美不胜收, 颇受人们的青睐。蟋蟀、金铃等鸣叫昆虫也是制作工艺品的主要原料, 市场前景非常广阔。

药用昆虫

明代医学家李时珍在其著作《本草纲目》中记载有 106 种药用昆虫。新中国成立以来, 我国已开发出大量的药用昆虫资源, 其中以滋补和治疗恶疾的居多, 开发潜力较大。如蚂蚁的药效与滋补作用现已家喻户晓。用斑蝥提取斑蝥素治癌已成为常用药物。可用作药材的昆虫, 其种群和数量十分惊人。

天敌、授粉昆虫

天敌昆虫如赤眼蜂、小黄蜂、金小蜂、卵蜂等目前已发现几万种, 它们是生物防治的重要防治源。蜜蜂在我国有 700 多万群, 居世界第二位。我国利用“以虫治虫”达到生物防治的目的已有悠久的历史, 利用虫类进行授粉也积累了丰富的经验。

土壤昆虫

土壤昆虫在自然生态系中已越来越被人们所重视, 利用它们可以优化土壤, 促进物质循环, 增加作物产量, 监测环境污染。土壤昆虫有腐食性、粪食性、尸食性之分。如白蚁能使枯木分解, 淘汰老木, 从而加快森林新老树木的代谢。而俗称粪金龟的蜣螂则可被用来清除牛粪。

此外, 教学用昆虫、饲料用昆虫和指标生态昆虫等用途也极其广泛。

昆虫有利也有害。它带来的危害是:

一、危害农作物、建筑物和设施。

1. 尽管人们用尽各种办法来防治害虫, 但全世界每年仍有 20% 的农产品被害虫毁掉。但是在害虫密度不大时, 它们并不能造成对农作物产量的损害, 有些甚至起了修剪作用而促进增产。这些不构成产量损失的害虫的存在, 为它们的自然天敌提供了食物或引诱了一些天敌, 从而提高了农田中天敌昆虫的数量, 提高了天敌昆虫对农业害虫的自然控制能力。从这个意义上来说, 处于低数量水平的所谓害虫, 也是创造经济和生态效益的益虫。

2. 在我国南方, 白蚁对建筑物、桥梁、枕木、家具等木材的危害几乎是家喻户晓。

二、危害人畜健康。

1. 蚊子、跳蚤、虱子、牛虻、刺蝇等吸血害虫和马胃蝇幼虫、牛瘤蝇幼虫、马脑炎病毒、鸡螺旋体、犬蠕虫等寄生虫可致牲畜患病。

2. 约有 2/3 的人类传染病是以昆虫为媒介传播的,如蚊媒传染病,包括登革热、乙脑、黄热病等病毒及疟疾、丝虫病等寄生虫病;虱媒传染病,包括流行性斑疹伤寒、回归热等;蚤媒传染病,包括鼠疫、地方性斑疹伤寒等;白蛉传染病,包括黑热病等。这些由昆虫等节肢动物传播的一类疾病,被称为虫媒传染病,容易引起暴发流行。要做好人畜的防疫工作,就必须消灭染病昆虫。

所以,对于昆虫要趋利避害。

小蜜蜂神通大

蜜蜂导航

收获 1 千克蜂蜜，需要 12 万～15 万只蜜蜂采一次花蜜，飞行 36 万～45 万千米。它们靠什么导航呢？

原来，蜜蜂有定向的“罗盘”，这就是它的眼睛。蜜蜂有 5 只眼睛，两侧的 2 只大眼叫复眼，2 只复眼之间的头甲上还有 3 只小的单眼。

有人做过这样的实验：用纸把蜜蜂的复眼遮起来，蜜蜂则处于盲目状态。这说明复眼在视觉上起着主导作用。单眼则起辅助作用，它是照明强度的感受器，能分辨照度 1.5～5 勒克司，可以确定早晨出飞和晚上归巢的时间。

蜜蜂的复眼

蜜蜂能够飞到一两千米以外的地方采蜜，却不会迷失方向。原来，在它的头部长有一对复眼，复眼由大概 6300 只小眼组成，每只小眼又有 8 个感光细胞，它们就是靠这些感光细胞感知太阳方位的变化，进行时间和方向的矫正，才不会迷失方向。

蜜蜂即使在阴天时也能找到太阳，这与它的复眼结构有关。原来，它的复眼是由 6300 只小眼组成的。每一只小眼又由角膜、晶体、色素细胞、视觉细胞等部分组成，都可以独立成像。这就好像我们看立体电影时所戴的眼镜一样，是一种“检偏振器”。蜜蜂正是利用天空偏振光束“导航”的。

太阳光是一种电磁波。它以每秒 30 万千米的速度，穿过宇宙空间，普照大地。这种天然光在穿入大气层时，受到大气分子或其他颗粒的散射，就变成只在某方向上振动或某一方向振动占优势的偏振光了。

对于这种光的偏振现象，人的眼睛是觉察不出来的，而蜜蜂却能感受到。它的天文“导航”是风雨无阻的。在阴天时，太阳光透过云层被散射成了偏振光，人们看不见太阳，就不能判断太阳在天空中的位置。但是，蜜蜂却利用它的“检偏振器”——复眼，根据偏振光的方向，确定出太阳的位置。

后来，人们根据蜜蜂复眼的原理，为航海人员研制出了“偏振光天文罗盘”。有了这种仪器的帮助，即使天空中布满了乌云，航海人员也能准确地测出太阳的方向，使得在茫茫大海里航行的轮船能安全前进。

这种仪器也可以用到航空上去，使飞行员在云雾中，无论是天气怎样变化，也能辨别方向。

蜜蜂报矿

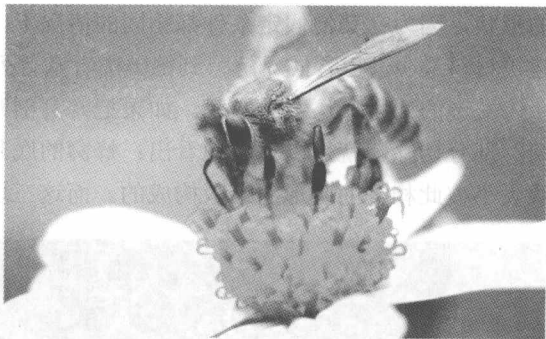
不久前，英国著名地质学家哈里·华伦教授发现，蜜蜂可以帮助人们找矿。

原因非常简单，花粉中含有各种矿物元素，可以成为我们跟踪找矿的线索。我们在蜂房的入口处安置一个花粉收集器，就会收集到一些花粉，经过仪器分析，某种矿物元素在花粉中含量异常，就会在附近找到宝贵的矿藏。事实已经证明：在铜矿地区的花粉中，铜的浓度为 54 PPM，而在铝锌矿附近的花粉中，铜的浓度只有 15PPM，而铝锌的浓度则高。前苏联南乌拉尔的大型铝、铜、钛矿，就是根据华伦原理找到的。一次，科学家在分析蜂蜜的成分时，发现了里面含有相当多的铜、铝、钛等金属，于是，地质学家根据这个线索，跟踪蜜蜂找矿，终于在蜜蜂经常出没的地方，找到了蕴藏丰富的铜矿、铝矿和钛矿。

蜜蜂反恐

为了检测旅客行李中是否带有爆炸物，蜜蜂也加入了检测队伍。负责法国奥利机场和戴高乐机场安检工作的国际目标安全咨询公司与英国因森蒂内尔生物技术实验室合作，对蜜蜂检查爆炸物的能力进行了测试。

在行李检查处，一些穿着白大褂的工作人员正围着一个打开的行李箱忙碌着。一名工作人员将一根与一个箱子相连的管子伸进行李箱，箱子里装着三只蜜蜂，它们都受过专业训练，可以闻出 TNT 炸药的气味。借助一台微型摄像机（将蜜蜂的头部放大 20 倍），工作人员可以在屏幕上看到这些蜜蜂的反应。如果其中至少有两只蜜蜂伸出了“舌头”，那么表示危险，警报拉响！



▲ 蜜蜂

蜜蜂的嗅觉是最主要的感觉，因森蒂内尔生物技术实验室的研究负责人玛蒂尔德·布里安说：“在蜂巢昏暗的环境中，蜜蜂彼此间通过释放信息素（嗅觉器官可以感受到的化学物质）进行交流。这种交流过程，使得蜜蜂对周围环境极端敏感。借助于自己的触角，蜜蜂能够感受到空气中飘浮的任何细小微粒。”

训练利用的是“条件反射”方法。玛蒂尔德·布里安解释说：“我们将一种气味与一种奖赏结合起来。蜜蜂每嗅出一种产品，我们就给它一些糖。结果，当蜜蜂每次感到有问题的气味，就会伸出‘舌头’，因为它在等待奖赏。”用同样的方法，可以训练蜜蜂识别任何一种气体。

就这样，蜜蜂成了恐怖分子的新对手。

独具匠心的蜂巢

我国著名数学家华罗庚在中央广播电视大学讲授高等数学的概论时提到：若干世纪以前，就存在一个欧、非学者们发现并研究了多年但至今尚未解密的自然现象：蜜蜂营造的蜂巢，是由许多具有一种最经济的几何形状组成的窝，按照严格的次序排列构成的。这种形状的窝，在一定的空间条件下，它的容量最大，占用空间最小，所需要的建筑材料最少，而且这样构成的整体“刚性”较好。

蜜蜂的蜂巢，为什么会引起数学家的重视呢？原来，它们曾经对数学的研究有着重要的贡献呢。

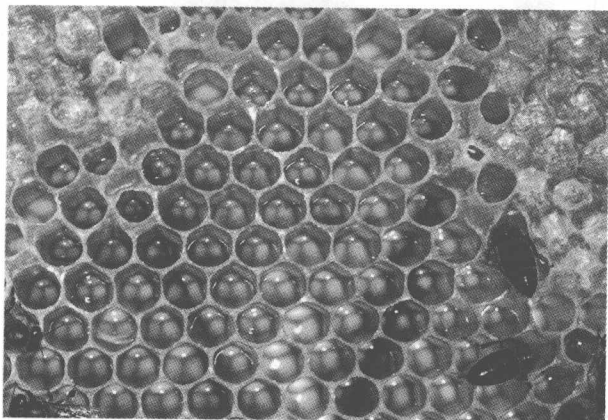
蜜蜂营造蜂巢，是生物界适应生存需要的自然现象。见过蜂巢的人都知道，蜂窝是正六角柱状体的，而不是圆柱体或其他形状的。这种奇妙的几何结构，不知从什么时候起，就已经引起了学者们的兴趣，把它作为生物界中奇异的建筑，进行了细心的研究。

早在4世纪的时候，数学家巴普就已经证明，正六角柱状体的窝是一种最经济的形状，因为在其他假定条件都相同的情况下，这种形状的窝容量最大，所使用的建筑材料最少。巴普的见解得到德国学者基普列尔的确认。

关键的问题，还在于窝底。如果把蜂窝剖开，再从窝底根部把相对的两个“空筒”部分切除，就可以清楚地看出：蜂窝的底是三角锥形的，这个三角锥体是由三块大小彼此相等的菱形的蜡版构成的。而这三块蜡版构成的三角锥，正是相对两个

窝的共用底。所不同的是，这个窝底的一壁凸出去，相对窝底的一壁则是凹进来的，但是，每个窝的底都保持了三角锥体形式。换句话说，每个窝在占用最小的空间情况下，保持了最大的容量，而且它的“刚性”也是比较理想的。总之，蜜蜂的这种建筑“设计”是颇具数学头脑的。

由于学者们对这种现象



▲ 蜂巢

作了更深入的研究，在数学领域里便得到了一个有趣的但也使人费解的发现。18世纪初曾经写过关于蜜蜂的论文的法国学者马拉尔琪，通过对无数蜂窝窝底的测量，惊奇地发现：由菱形而组成的角，它们（锥顶角）的大小是一样的，钝角平均是 $109^{\circ}28'$ ，锐角平均是 $70^{\circ}32'$ 。马拉尔琪的发现，给了著名物理学家列奥缪拉宝贵的启示，正是窝底的锥顶角的大小才决定了蜂窝的不同寻常的容量。为了证实这个问题，列奥缪拉特地请教巴黎科学院院士克尼格，请他算出一个未知角，这个角应该构成三个菱形面，以便消耗最少的材料而可以制成容量最大的容器。克尼格完成了这个任务： $109^{\circ}26'$ 和 $70^{\circ}34'$ 。这个数值几乎与法国学者马拉尔琪测得的角度完全吻合。列奥缪拉认为，尽管有 $2'$ 误差，可是对于像蜂窝这样微小的建筑是没有多大关系的。因此他说：在实践中第一个解决了这个困难问题的，是生物界的数学家——蜜蜂。

克尼格的计算，不仅获得了列奥缪拉的敬意，而且也获得了数学家们的赞扬，因为理论知识与实践之间的联系被他出色地证实了。然而，几年以后，苏格兰数学家马克洛林证明：克尼格算错了！正确的数值恰好等于马拉尔琪所反复测定的蜂窝的实际角度。

这样，自然就产生了一个问题，像克尼格这样第一流的数学家，怎么会在计算中发生差错呢？学者们经过反复、仔细地检查，才发现这个错误不在克尼格，而在这位学者使用的对数表不准确。

于是，一个尘封已久的疑案也随之水落石出了：许多轮船在海上遇难，往往会使用这种不准确的对数表来计算经度，结果偏离了正确航向而酿成海难。

蜜蜂创造了自然界的奇迹。小小的蜜蜂，经过长期的自然选择，竟然建造出用料最少、结构精致、所用面积最大的建筑场——蜂巢。连数学家和建筑学家都被折服了，一致认为蜜蜂是最具有数学头脑的天才的建筑师。

到了近代，随着航空、航天和宇航事业突飞猛进的发展，航空、航天科学家遇到了一个十分头疼的问题，那就是结构强度和结构重量之间的矛盾。两者应该相辅相成，而又相互制约。为了获得最轻的重量而又具有最大强度的结构，科学家除了在轻质高强度的材料上下功夫之外，还必须选择最合理的结构形式。

选择什么样的结构形式呢？“踏破铁鞋无觅处，得来全不费功夫”，航空、航天科学家们经过认真寻觅，从蜂房那里得到了启迪。至今，许多飞行器上都采用了“蜂巢”结构。

《 蜜蜂是高级设计师 》

几乎所有的蜂巢都是由几个甚至数万间蜂房所组成，它们都是大小相等的六棱柱体、底面由三个全等的菱形面封闭起来，形成一个倒角的锥形，而且这三个菱形的锐角都是 $70^{\circ}32'$ ，蜂房的容积也几乎都是0.25立方厘米。每排蜂房互相平行排列并相互嵌接，组成了精密无比的蜂巢。这种结构的住房用料最少而容积最大，十分符合几何学原理和省工节料的建筑原则，真是巧夺天工！

蜜蜂为人类健康造福

蜜蜂把自己的全部智慧和力量都贡献给了人类，自古以来，就是人类的好朋友。2400年前，范蠡著的《致富全书》，最早记载了我国古代的养蜂方法。清嘉庆年间，郝懿所写的《蜂衙小记》，是我国第一部比较完整的养蜂学专著。古人曾用“蚕吐丝，蜂酿蜜，人不学，不如物”为格言，作为启蒙后代的第一课。

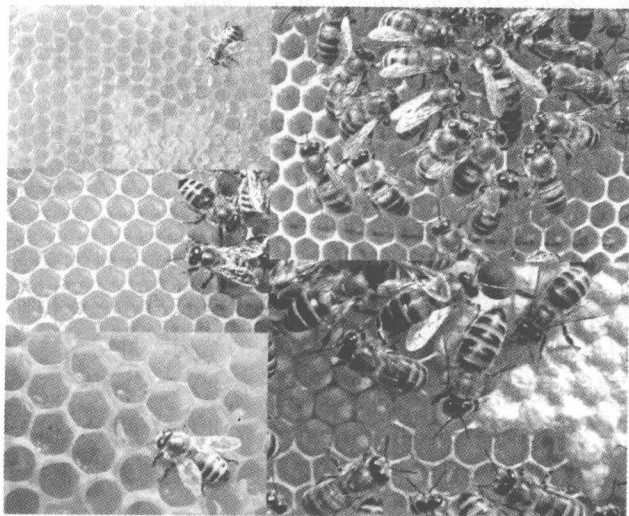
蜂蜜是蜜蜂对人类的一大贡献。据生化分析鉴定，蜂蜜除了含 65%~80% 的葡萄糖和果糖、10% 的蔗糖外，还含有多种氨基酸、有机酸、酶素、芳香物质、矿物质和维生素。葡萄糖和果糖属于还原糖，可以直接被人体吸收变成热能。1000 克成熟的蜂蜜，发热量高达 3280 大卡。多种氨基酸、酶素等，都是人体维持新陈代谢平衡、发育生长所不可缺少的重要物质。

蜂蜜不仅是一种营养极为丰富的食品，而且还是一种有效的天然良药。我国医学名著《神农本草经》精辟地论述了蜂蜜的医疗性能：“味甘无毒，主治心腹邪气，诸惊痫瘕，安五脏诸不足，益气补血，止痛解毒，除众病和百药，久服强志轻身，不老延年。”

蜂蜜有这样好的功效，是和它含有丰富的营养成分分不开的。100 克蜂蜜中含有钙 5 毫克、磷 16 毫克、铁 0.9 毫克、抗坏血酸 4 毫克，其中抗坏血酸的含量相当于

白糖的 4 倍。蜂蜜还含有葡萄糖、果糖、麦芽糖、有机酸、酶类、无机盐及微量元素等。此外，蜂蜜中还含有植物杀菌素，能把痢疾杆菌、链球菌杀死。

蜂蜜的用途很多，在糖果、糕点等食品加工中，它被用作保持糕点鲜美松软、防止风干硬化的原料；在果品加工上，它被用作抗腐、保鲜、保持果品芳香气味的浸渍原料。此外，蜂蜜在酿



▲ 蜜蜂酿蜜

酒、制药、烟草、日用化工等方面，也都有广泛的用途。

我国的蜂蜜种类繁多，按蜜源花种划分，大宗的有刺槐蜜、荆条蜜、椴树蜜、荔枝蜜、龙眼蜜、枣花蜜、油菜蜜、荞麦蜜等 20 多种。如果蜜蜂从两种或两种以上不同的蜜源植物采集的花蜜，混合在一起，则为混合蜜或百花蜜。蜂蜜色泽差别很大，有浅白色、浅黄色、金黄色、暗褐色等，以浅白色的质量最好。

蜂王浆是蜜蜂社会的主宰——蜂王的唯一的营养来源。蜂王虽然仅摄取蜂王浆，但它每天要产 1500 个卵，据说它的平均寿命在 4 年以上。与它相比，工蜂没有产卵能力，仅有一个多月的寿命。可见蜂王的生命力是令人吃惊的。因此，作为蜂王的唯一营养来源的蜂王浆里除了营养来源之外，是否还含有成为寿命之源的神秘物质，还需要科学家做深入的探究。

从营养学的角度来分析蜂王浆，它含有 19% 的水分，15% 的蛋白质，10% 的糖，5% 的脂肪。相比之下，蜂蜜含有 18% 的水分，0.3% 的蛋白质，80% 的糖。由此可见，构成蜂王浆与蜂蜜的成分是完全不同的。换句话说，蜂蜜主要是糖分。

蜂王浆还含有微量物质，所含维生素里有一种促进生长作用的叫做泛酸的维生素。从蜂王浆里也可以看到其他各种氨基酸或磷酸的结合体、酶和矿物质。

但是，至今还没发现这些物质有什么令人惊异的药效。就是说，在药用方面蜂王浆与蜂蜜相比，并没有太大的区别。但在实际生活中，蜂王浆对各种症状和疾病的显著作用，在很多的研究报告中与临床病例中都可以得到证实。研究者把成为其原因的未知物质称为“R 物质”，并为全部了解其发生与效果的产生进程而继续努力。

蜂王浆能促进婴儿发育，并有一定的抗衰老作用，对小儿哮喘、虚弱体质的恢复都具有显著的效果。就中、老年人来说，对更年期障碍、性欲与性机能的衰退、贫血、不眠症、皮肤老化、风湿症、食欲缺乏等都有良好的效用。近年来，研究发现蜂王浆对老年人的慢性前列腺炎具有显著的疗效。

如果把蜂巢放在水中煮，水面上会浮起一层油，收集起来让它凝固了就是蜂蜡。蜂蜡是制造机械润滑油、油漆、蜡制品、皮革以及纺织工业等不可缺少的物质。同时，蜂蜡性甘微温，有补血、益气、止痛生肌和止痢作用，是供外敷治疗的良药。至于用蜂蜡做的蜡丸、药膏、胶布和防腐剂等，品种就更多了。

据国外资料报告，蜜蜂蜂房放在口中嚼烂吐渣，对气管炎、鼻窦炎、鼻塞、耳痛等均有疗效，并且可以作为口腔和鼻咽癌的解毒抗癌剂。

《 蜜蜂出窝，天放晴 》

清晨，灰暗的天空没有一点晴意，可是一群群蜜蜂却都飞出去了。放心吧，这准是一个大晴天。蜜蜂是不会上当的，它们嗅到了强烈的植物香味才飞出去采蜜的；如果一直阴天或者有雨，香味绝不会那么浓，也就吸引不了蜜蜂了。

蜜蜂当红娘

在自然界里，大多数开花植物都是异花传粉繁殖后代的，而异花传粉就要有“红娘”帮助才行。

花木的“红娘”很多，有蝴蝶、蚂蚁等昆虫，也有看不见的“红娘”——风。但要说最理想的“红娘”，非蜜蜂莫属。蜜蜂是百花之媒，是花木最出色的授粉者。在各种农作物授粉的昆虫中，蜜蜂所完成授粉任务约占全部授粉昆虫总任务的80%。

蜜蜂是群居昆虫。由它们组成了有组织、守纪律、热情而勤奋的战斗集体。蜜蜂的家庭成员主要是母蜂、雄蜂和工蜂，彼此间分工很严密。在一个蜂群里，母蜂通常只有一个，它是全体蜂群的母亲，称为蜂王。它身体细长，比一般蜜蜂大1~2倍，专管交配和产卵。一个幼龄母蜂，每天能产卵2000~3000粒。卵分受精卵和未受精卵。孵化后的受精卵形成雌蜂（母蜂和工蜂），未受精卵形成雄蜂。雄蜂数量只有几只，专管与母蜂交尾，交尾后顷刻死亡。工蜂是生殖器官发育不健全的雌蜂，它的数量最多，是蜜蜂中最辛勤的一员。工蜂们要广采百花酿甜蜜，还肩负饲喂幼虫（蜂），建造、清洁和保卫蜂房的任务。

每当桃李争艳、百花吐香的季节，成群结队的蜜蜂嗡嗡嘤嘤，鼓起小小的翅儿，穿梭来往于花海之中，辛勤地劳动着。

每天清晨，工蜂们便一齐飞出蜂房，直扑花丛，既不去和蝉儿赛歌，也不去找

蝴蝶比飞，而是专心地寻花采蜜，采了一花又一花，往返蜂房一趟又一趟，有时还借着月光“加班加点”，大干一番。近处的花儿采完了，它们就“追花寻蜜”，不辞远飞若千里寻觅新花源。须知，一只蜜蜂酿1千克蜜，要采上100万朵花，得飞行几十万千米的路程。在风和日丽的环境里，它们当



▲ 蜜蜂授粉