

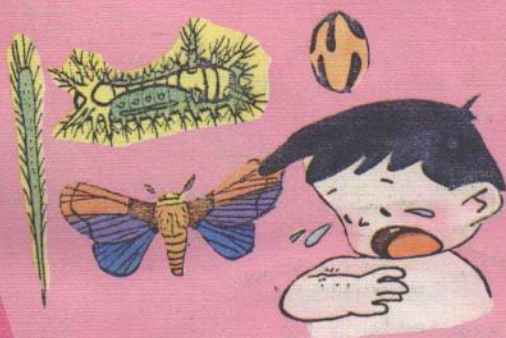
奇妙的 昆虫

主编
詹以勤

少年趣味科学丛书



少年科学文库



广西科学技术出版社

少年趣味科学丛书



主 编：詹以勤
作 者：柳德宝
插 图：李 加
封面设计：杨大昕
特约美术编辑：吴文渊
责任编辑：于 宁

奇妙的 昆虫

广西科学技术出版社

(桂)新登字06号

少年趣味科学丛书

奇妙的昆虫

柳德宝 著

广西科学技术出版社出版

(南宁市河堤路14号)

新华书店首都发行所发行

广西民族印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张2.75 插页2 字数56 000

1993年1月第1版 1993年4月第2次印刷

印 数: 5 001—25 000册

ISBN 7-80565-675-4

N · 31

定价: 1.60元

少年科学文库

顾问:

严济慈	周培源	卢嘉锡	钱三强	周光召	贝时璋
吴阶平	钱伟长	钱临照	王大珩	金善宝	刘东生
王绶琯					

总策划:

张兴强 蒋玲玲 黄 健

总主编:

王梓坤	林自新	王国忠	郭正谊	朱志尧	陈恂清
-----	-----	-----	-----	-----	-----

编委: (按姓氏笔划)

王梓坤	王国忠	申先甲	朱志尧	刘后一	刘路沙
陈恂清	金 涛	周文斌	林自新	张兴强	郑延慧
郭正谊	徐克明	饶忠华	黄 健	詹以勤	蒋玲玲

《少年趣味科学丛书》

主编: 詹以勤

责任编辑: 蒋玲玲 黄 健

致二十一世纪的主人

(代序)

钱三强

时代的航船将很快进入 21 世纪,世纪之交,对我们中华民族的前途命运,是个关键的历史时期。现在 10 岁左右的少年儿童,到那时就是驾驭航船的主人,他们肩负着特殊的历史使命。为此,我们现在的成年人都应多为他们着想,为把他们造就成 21 世纪的优秀人才多尽一份心,多出一份力。人才成长,除了主观因素外,在客观上也需要各种物质的和精神的条件,其中,能否源源不断地为他们提供优质图书,对于少年儿童,在某种意义上说,是一个关键性条件。经验告诉人们,往往一本好书可以造就一个人,而一本坏书则可以毁掉一个人。我几乎天天盼着出版界利用社会主义的出版阵地,为我们 21 世纪的主人多出好书。广西科学技术出版社在这方面作出了令人欣喜的贡献。他们特邀我国科普创作界的一批著名科普作家,编辑出版了大型系列化自然科学普及读物——《少年科学文库》。《文库》分“科学知识”、“科技发展史”和“科学文艺”三大类,约计 100 种。《文库》除反映基础学科的知识外,还深入浅出地全面介绍当今世界最新的科学技术成就,充分体现了 90 年代科技发展的

前沿水平。现在科普读物已有不少，而《文库》这批读物特有魅力，主要表现在观点新、题材新、角度新和手法新、内容丰富、覆盖面广、插图精美、形式活泼、语言流畅、通俗易懂、富于科学性、可读性、趣味性。因此，说《文库》是开启科技知识宝库的钥匙，缔造 21 世纪人才的摇篮，并不夸张。《文库》将成为中国少年朋友增长知识、发展智慧，促进成才的亲密朋友。

亲爱的少年朋友们，当你们走上工作岗位的时候，呈现在你们面前的将是一个繁花似锦的、具有高度文明的时代，也是科学技术高度发达的崭新时代。现代科学技术发展速度之快、规模之大、对人类社会的生活产生影响的深，都是过去无法比拟的。我们的少年朋友，要想胜任驾驶时代航船，就必须从现在起努力学习科学，增长知识，扩大眼界，认识社会和自然发展的客观规律，为建设有中国特色的社会主义而艰苦奋斗。

我真诚地相信，在这方面，《少年科学文库》将会对你们提供十分有益的帮助，同时我衷心地希望，你们一定为当好 21 世纪的主人，知难而进、锲而不舍，从书本、从实践吸取现代科学知识的营养，使自己的视野更开阔、思想更活跃、思路更敏捷、更加聪明能干，将来成长为杰出的人才和科学巨匠，为中华民族的科学技术实现划时代的崛起，为中国迈入世界科技先进强国之林而奋斗。

亲爱的少年朋友，祝愿你们奔向 21 世纪的航程充满闪光的成功之标。

1991 年 11 月于北京

这本书告诉我们什么

你也许想不到吧：一只蜻蜓不仅能在 5800 米的高空中飞翔，还能在欧洲、亚洲、南北美洲之间往返飞行，“航线”遍及全世界；一对蚱蜢一年要产近 20 万个卵，一只母白蚁能生 300 万只小白蚁，一对蚜虫代代相传，一年之内便可以将整个地球密密地盖满一层；有的昆虫只有针尖那么大，可它有齐全的感受器官，而且还是“千里眼”、“顺风耳”，头上的触角就像天线和雷达一样灵敏……千奇百怪、琳琅满目的昆虫王国，是动物中的一个大家族，超 75 万种之多，几乎占了动物种类的 2/3。它们名目繁多而庞杂，有着无穷的奥秘，使人眼花缭乱。其中诸如蚕、蜜蜂、螳螂等昆虫，还为人类的幸福作出了奇特的贡献。

广阔无垠的大自然，处处都有昆虫在飞翔、跳跃、游动，只要我们细心观察，勤于思索，就能学到许多有趣的科学知识并获得启迪。这本书将在你对昆虫王国进行观察和思考时，提供一些有趣的知识。

詹以勤

1992年2月于北京

目 录

水里的表演家.....	(1)
会飞的“鲜花”.....	(4)
从跳蚤的肌肉说起.....	(7)
昆虫破案记	(10)
塞住蚊蝇的“鼻子”	(13)
六只脚与尖端科技	(17)
别致的“居室”	(21)
魔术绝技——隐身法	(24)
神通广大的触角	(27)
方法巧妙各显神通	(30)
古代的昆虫	(34)
探索蟋蟀“语言”的奥秘	(37)
昆虫越冬的妙法	(40)
苍蝇的脸谱	(44)
默默无闻的小字辈	(48)
蜜蜂身上的法宝	(52)
蚕宝宝的新贡献	(56)
从虫体里找“农药”	(59)
治蚊探秘	(63)
蟑螂新说	(65)
家庭里的害人虫	(68)

水里的表演家

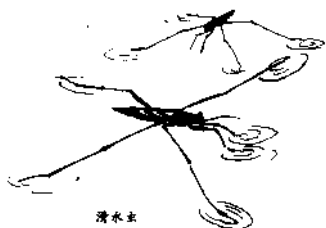
各种昆虫的本领不尽相同,有的能在天上飞,有的会在地上爬,有的善于在水里游。

跳水上“芭蕾舞”的滑水虫

当你在池塘溪边散步时,你会发现一种以水为家的昆虫,俗名叫滑水虫,学名叫黾蝽。它的身体狭长,腿脚纤细,在平静的水面上不仅能纵横驰骋,急速滑行,而且还能跳水上“芭蕾舞”,体态轻盈,“舞姿”别致,令人惊叹不已。

滑水虫身长不过 5 毫米多些,在它的腿上和身上都长有肉眼看不见的绒状细毛,细毛里聚积着空气,能防湿,就是偶然下沉,也会漂浮起来。它的二对长足的节间膜上,有一个感振器,感振器上有不沾水的刚毛,刚毛上有无数的感觉细胞,能探测 300 厘米远处像人脸那么大的水面微波,在 $\frac{1}{5}$ 秒的瞬间,便能探知微波的变化,从而判断出有无猎物或危险。有些生活在水面下的小生物,透过水来吸气时振起的微波,也会被滑水虫察觉,它就迅速滑过去,猎取小生物,美餐一顿。

对于水面上的各种圆心波,滑水虫都能鉴别出属于哪种信号。即使完全在黑暗中,它也能对取食、求偶、障碍等各种信号作出反应。



科学家记录了滑水虫对求偶的有趣反应：雌雄滑水虫两性“相爱”，雄虫的脚会发出有节律的圆心波，频率从高到低向雌虫“传情送信”；雌虫被雄虫发出的波引入“情网”，于是一边划向雄虫，一边也发出类似的振动频率表示欢迎。雌虫投向雄虫的怀抱后，相互双双伸出纤细的长足紧拉不放，好像一对“情人”挽臂而行，这时已到了“婚配”高潮。

交配后不久，雌虫便要产卵“分娩”了，雄虫紧挨在它身边守卫着。倘若另一只雄虫向它们接近，当保卫的“丈夫”立即剧烈振动圆心波表示“敌意”，驱赶敌手，以保护雌虫的安全“分娩”。

蜻蜓的童年时代

人们对蜻蜓并不陌生，尤其它那空中轻盈的飞翔表演令人赞叹。但对它童年时的模样和生活习性，知道的人就不多了。其实蜻蜓的前半生是生活在水里的。

蜻蜓幼年生活在河、塘的水中，小名叫水虿，和成年蜻蜓的长相完全两样，没有翅膀，也没有尾巴，身体扁而宽。它最喜爱吃的食物是孑孓和小水藻，偶而也捕获小蝌蚪和鱼苗。它的嘴下唇有一只只的手伸曲自如，猎物经过它面前时，便能迅速而准确地伸出那些“手”，逮住它们放入嘴里。食后张开



“手”还能揩抹嘴巴哩!手不用时又能弯过来掩盖着脸部,成了“面罩”。

水蚤和其它生长在水里的昆虫一样,也要呼吸空气,它的一套吸氧办法,很奇特,完全不像陆地上的动物通过鼻子呼吸,也不像鱼的呼吸靠头部两旁的鳃,而是通过长在直肠内的鳃来吸收氧气。这种鳃叫做直肠鳃,水和空气经过水蚤的“屁股”,到了直肠鳃,水中的氧气就被吸收溶解,供给体内需要,然后将废水往后喷出。它利用喷射的反作用力,身体便能很快向前推进,一举两得。

水蚤就是这样在水里生活2年到5年。在这段漫长的岁月中,身体要经过十多次蜕皮不断长大,最后爬出水面蜕掉童年“衣裳”,飞向天空,变成了蜻蜓。

水蜘蛛的呼吸

蜘蛛的祖先和同胞手足一直住在陆地上,不知从什么时候起,它们的大家庭里有一位蜘蛛携妻带儿,搬到了水里传宗接代,成了水蜘蛛,并且练出了一套在水里呼吸的特异功能。在南美洲的亚马逊河一带,生活着这种水蜘蛛,生趣盎然,令生态学家赞叹不已。

水蜘蛛的身上披着细柔的防水绒毛,绒毛能吸附许多异常小的气泡,气泡里含有蜘蛛所需要的氧气,气泡密密层层地包住了水蜘蛛,把水蜘蛛装扮成了一个水银球,闪闪的光彩晶莹迷人。水蜘蛛在水生植物之间拉丝结网,不过它的网不像在陆上的蜘蛛那样是平展的,而是为了储存气泡的需要,编织成钟罩形状,成了它们的水下“住房”。水蜘蛛带着气泡,可以无忧无虑地枕在“住房”里,雌蜘蛛还在里面喂养儿女呢!附在身上和留在“住房”里的气泡,能缓缓地供应

水蜘蛛一家所需的氧气，如果气泡中的含氧量减少了，水中的氧就会补充进去。有时因用氧量太多、太快，水中的氧气来不及溶解储蓄到气泡里去，水蜘蛛全家会带着气泡升浮到水面充气储氧，同时捕捉水藻等小生物，满载而归回到住所，过着安居乐业的水下生活。

这些水生昆虫长久生活在水里，依靠身上的特殊器官呼吸。一旦离开了水，它们长在皮肤上、肠子里的“鼻子”和“肺”的器官组织就会互相粘连，很快枯干，血液循环和空气也随之停止，最后因呼吸功能障碍而窒息闷死。

会飞的“鲜花”

蝴蝶要算昆虫世界中的“华丽”家族了。它那五颜六色的翅膀，闪烁着艳丽的光彩，飞舞在空间，给人一种美不胜收的高雅享受，所以诗人比喻蝴蝶是“会飞的鲜花”。

因为蝴蝶美，所以是被昆虫爱好者观察、研究、记载较多的一种昆虫。在纷繁的记载中，介绍它的美与恶，奇与丑的事例，都是令人饶有兴趣的。

蝴蝶的种类，全世界粗略统计有1万多种，在我国有1300多种。有的品种数量



多,从世界屋脊到东海之滨,从大兴安岭到天涯海角,随处可见;但属于稀奇的品种却难以寻觅了,收藏的更是少见。

蝴蝶有许多科、属、种,其中美丽的凤蝶是一个大科。有一种叫做金黄裳凤蝶,它的翅膀左右展开达 150 多毫米,据说是目前大陆上最大的蝴蝶。

另一种叫三尾凤蝶,更是凤蝶中的“骄子”,全世界仅有 4 个品种,其中有 2 种出自中国。它们不仅稀有、美丽、多姿,而且价值昂贵,外国收藏家用黄金购买,可见它们的身价了。

有一种雌雄同体的蝴蝶,十分罕见,千万只中很难找到一只,它们半雄半雌,或者一半为雄、一半雌雄混杂。这种雌雄环蝶飞舞时,闪耀着青蓝色的光环。它们的双翅薄似锡纸,好像一碰就会破碎似的。

世界上仅有的 3 只伊萨贝尔细纹凤蝶,棕黑色的翅膀中有 4 排绿色的小斑块,非常美丽。这 3 只分别保存在法国、日本、英国,至今再也没有采集到了。

另一种有名的金斑喙凤蝶,美称“蝴蝶仙子”,它是我国著名的蝶类专家李传隆给起的。全斑喙凤蝶在世界上只有中国特有,可称为中国的独生子了,属稀世之宝。在它那杨叶大小的躯体上,遍布着翠绿色的鳞粉,闪耀着幽幽绿光,同它那乌亮的翅脉交织相映,特别是后翅中央镶嵌的一对蚕豆瓣似的金色大斑,更是光彩夺目。

确实,蝴蝶的翅膀与其说是飞行工具,不如说是精美的艺术品,这种艺术的美来自翅膀上的鳞片。这些鳞片形状各异,有针型、鹅毛型、种子型、菱形、扇型……千姿百态。而鳞片是由特异的色素细胞组成的,它们因色素和对光线的反



射各不相同，排列在一起，就呈现出五彩缤纷的颜色了。

蝴蝶外貌虽美，却遮盖不了它本质的丑恶。原来蝴蝶在幼虫阶段都是大害虫，它们中有的是桔园的凶贼，有的是蔬菜的大敌。

比如美丽的凤蝶，其幼虫就是柑桔园里的克星，一条凤蝶幼虫从小长到大，可以吃掉 100 多片

嫩叶。据记载，公元 1104 年，一支庞大的蝶群飞到意大利大片桔园的上空，遮住了太阳，引起桔农的惊奇和恐慌。不久，这种凤蝶纷纷在此产卵，孵出了无数幼虫，于是幼虫将大片桔叶啃光。桔树没有了叶子，难以开花结果，秃枝一片，桔园衰败下去，使桔农无法生活。在 1508 年的一个炎热的夏天，有一大群菜白蝶从法国上空，纷纷降落下来，就像下了一场暴雪。不久这里的菜园因菜白蝶的幼虫大量出世而遭殃。如今，桔农和菜农，还有花农，仍对蝴蝶抱有戒心，生怕它们大量繁殖幼虫会伤害自己的劳动成果，于是他们借助现代农药，大力消灭蝴蝶幼虫。

可是，人类一方面在消灭蝴蝶幼虫，另一方面却在大量饲养和繁殖蝴蝶。原来，多姿多彩的蝴蝶现在已成为一种日益繁荣的国际贸易中的宠儿，全世界每年成交贸易达一亿

美元以上。在巴布亚新几内亚、巴西、印尼、马达加斯加以及我国的台湾，都有专门从事蝴蝶贸易的机构。在巴布亚新几内亚，有规模宏大的蝴蝶饲养场，是个几公顷的大花园，农民们在花园里种了许多能吸引蝴蝶的植物，让各处的蝴蝶飞到这儿来产卵。当卵孵化后，又保护幼虫在植物上生长。农民把蝶蛹收集起来，使它羽化成蝴蝶，经加工后，便成了富有的收藏家的藏品和家庭装饰品。

我国的台湾也是世界著名的蝴蝶中心，那里不仅是蝴蝶生长、繁殖的好地方，还设有专门的工厂，几万名工人每年把大约 5 亿只蝴蝶制作成各种精美的工艺品出售，可获得上千万美元的收益呢！

“从跳蚤的肌肉说起

6 只脚的跳蚤，小如标点符号，在昆虫世界中却是有名的跳高“健将”，它每一跳，就是自己身高的 200 倍。

在昆虫中，不仅跳蚤有如此奇特的跳跃能力，还有蟋蟀、跳甲、蝗虫等，它们的弹跳能力也都是非常惊人的。如蝗虫后足的腿肌特别膨大，能使后足突然伸直，向上跳跃。我国山西省在 1949 年发生过大蝗灾，铺天盖地的蝗虫吃掉了 23 个县的小麦后，立即在一二天后连跳带飞地转移到另外几十个县的农田里去啃食麦叶。它们行动那么迅速，就是靠着强有力的后足肌肉弹跳。

昆虫的肌肉除了能帮助跳远外，还能帮助远距离飞翔，像蜻蜓、蝴蝶、蜜蜂、飞蛾等能飞得很远很远，就是靠它们胸背之间连接翅膀的那部分强有力的肌肉。蝴蝶依靠这部分



发达的肌肉,可以使翅膀上下拍击、前进后退或转弯等。蝴蝶有时停着不飞,却不断地拍扇着翅膀,那是它的肌肉运动使身体产生足够的热量,使翅膀和体温升高到 35°C 时,便能一跃而飞起来,就像飞机在起飞前的螺旋发动机运转一样。

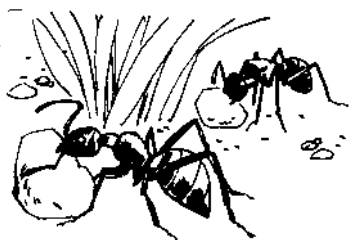
蜻蜓是令人赞叹的“战斗机”,不仅能飞得远,还能倒翻飞、侧身飞和倒退

飞,还能以难以置信的速度垂直上升。它是最能在飞行中捕捉害虫的能手。它有如此高超的飞行技巧,就因为它的胸部是由强有力的胸肌(称为飞行肌)构成的。这些肌肉不仅由特殊形状的肌肉纤维细胞组成,而且在纤维细胞中央排着一种叫线粒体的组织,飞行时所需的高能量就是由它提供的。

正因为昆虫有发达的肌肉,它的翅膀才有力量去飞翔,使自然界有各种善飞能舞的昆虫。据统计,飞蛾每小时可飞 54 公里,蜜蜂为 10~20 公里,芝麻般的果蝇能连续飞 6 个半小时。生活在美洲大陆的斑蝶,能飞越大西洋直至非洲的撒哈拉大沙漠,有的还能飞过浩瀚的太平洋前往日本,再飞向澳大利亚。

各种会飞、会跳、会爬行的昆虫,都是因为它们的肌肉

组织特别发达。据昆虫学家研究,昆虫体的肌肉数目,比人类及其它脊椎动物要多得多。例如昆虫鳞翅目幼虫的肌肉就有2000~4000条,而人类还不到800条。据观察研究,



昆虫肌肉所发挥的力量,与它的身体的大小成反比。金龟子能牵引比它重20倍的物体。一只蚂蚁可拉动一只苍蝇,且能举起比自身重52倍的石块。

昆虫的肌肉数量比人和其它动物多,只不过更微、更小、更细而已。那么它们的肌肉组织究竟是什么东西组成的呢?就以跳蚤为例吧,跳蚤的肌肉是由肌肉纤维细胞构成,每个肌肉纤维细胞由体壁肌和内脏肌组成,在这些肌肉纤维细胞中还存在着几种叫肌球蛋白、肌动蛋白以及酶的能量成分,这些成分经由脑神经控制和协调,然后通过运动神经细胞传递运动信息,促使肌肉收缩和松弛。

现在,科学家已通过化学和物理方法分析,得出昆虫某些肌肉活动的成分和结构,然后用相应的化合物来代替,成为一种人工的肌肉运动器。比如,有一种叫胶原蛋白的化学分子,很像螺旋弹簧,它与肌肉纤维的结构相似,当遇到一种溴化锂的催化剂溶液时就会收缩,再用水清洗时又恢复到原来的长度。人们把这类化合物放在预制的管道或模具中,胶原蛋白就在其中收缩和伸长,如此往复不停,起到了举重、牵引、重压等机械功能的作用。于是,由“人造肌肉”产生了各种“肌肉发动机”、“肌肉跳跃肌”、“肌肉机械手”等