



蝴蝶世界

HUDIE SHIJIE

张松奎 赵爱玲 编著

2-49

江苏
科学技术
出版社

蝴蝶世界

张松奎 赵爱玲 编著

江苏科学技术出版社

蝴蝶世界

张松奎 赵爱玲 编著

出版发行:江苏科学技术出版社

经 销:江苏省新华书店

印 刷:南京7214印刷厂

开本 787×1092 毫米 1/32 印张 4.625 插页 8 字数 99,000

1996年4月第1版 1996年4月第1次印刷

印数 1-10,000册

ISBN 7-5345-2098-3

Z·333 定价:9.50元

责任编辑 贾丽华

我社图书如有印装质量问题,可随时向承印厂调换

谨 以 此 书

献给台湾蝴蝶资源研究专家陈维寿先生

献给从小立志献身我国科技事业的青少年
朋友们

蝶神

白

張松奎同志敬

何東昌

一九九〇年十一月

“蝶神”何東昌題

序

童年时代,看到田野里飞舞的蝴蝶,多想跑去捉住看看啊!多少年来,蝴蝶在自然界里自生自灭。人们只是偶然瞥它们一眼,对它们的美赞叹几句,或对它们的危害诅咒几句而已。

“蝴蝶为什么这样美?”“蝴蝶是害虫还是益虫?”“研究蝴蝶有什么意义?”谈起蝴蝶,人们不禁会提出这些问题。

张松奎夫妇经过多年的考察、研究和思考而写成的《蝴蝶世界》一书,可以解答我们的疑问。本书向青少年朋友们详细介绍了蝴蝶的知识、研究蝴蝶的方法以及蝴蝶和人的关系等。这是一本生物课的参考书,也是一本难得的科普读物。

然而本书不只限于介绍蝴蝶的一般知识,还从旅游、观赏、保育和科教等方面提出开发利用我国丰富的蝴蝶资源,为永续利用提出一些可供操作的模式。这就超越了我国蝴蝶研究中以资源调查和传统分类学为主导的现状,走到了从现代环境生态学、保护生物多样性以至自然伦理学研究蝴蝶的前沿,从新的方面开拓了自然保护的范畴。这对协调人与自然的关 系,丰富人的科学文化情趣赋予了更深的内涵。

吴 琦

1996年2月

目 录

第一章 概 论.....	1
一、中国蝴蝶资源的地理分布	1
二、蝴蝶的生态及常识	2
三、中国蝴蝶的分类.....	16
第二章 开展青少年蝴蝶科教活动	21
一、采集蝴蝶的方法和用具.....	21
二、制作蝴蝶标本的方法和用具.....	23
三、保存蝴蝶标本的方法和用具.....	25
四、蝴蝶幼虫寄主植物的标本制作.....	27
五、如何开展青少年蝴蝶科教活动.....	28
附录 1 科学小论文三篇	32
附录 2 作文两篇	38
第三章 研究蝴蝶的方法	42
一、收集和整理资料.....	42
二、饲养蝴蝶的方法和用具.....	43
三、鉴定蝴蝶的方法.....	47
第四章 蝴蝶艺术品的制作	50
一、蝴蝶贴画.....	50
二、教具、观赏类标本的拼贴方法	52
第五章 中国蝴蝶资源	54
一、蝴蝶教育资源(大陆地区).....	54
二、蝴蝶观光资源(大陆地区).....	56
三、蝴蝶经济资源(大陆地区).....	62
四、中国珍稀蝴蝶种类.....	65
五、现有蝴蝶大繁殖地和蝴蝶博物馆.....	73

(一)大陆地区现有的重要产蝶区	73
(二)台湾现有的重要产蝶区——蝴蝶大繁殖地	79
(三)台湾现有的重要产蝶区——蝴蝶谷	88
(四)现有蝴蝶博物馆	93
附录 世界蝴蝶园简介	95
第六章 中国的蝶学研究 and 珍稀蝶类保护	101
一、蝶学研究	101
二、保护和开发蝴蝶资源的计划与建议	103
附录 1 中国蝶学家简介(部分)	106
附录 2 中华人民共和国野生动物保护法	108
参考资料	115
后 记	116

说明:全书的插图(线条图以及彩图)均安排在书后。

第一章 概 论

一、中国蝴蝶资源的地理分布

中国位于欧亚大陆东部,疆域辽阔,东自太平洋西岸,西至亚洲大陆内部,南北跨热带、亚热带、暖温带、温带和寒温带,地形复杂,气候多样。我国大致以大兴安岭、阴山、贺兰山至青藏高原东部为界,东南半部属于季风气候,主要受太平洋季风的影响,比较湿润,季节变化分明;西南部受印度洋季风的影响,夏季西南季风盛行,并沿横断山脉长驱直入,但背风坡产生“焚风”,形成干热河谷,使我国这一地区出现独特的蝴蝶类型和区系特征;西北半部则为亚洲内陆干旱的荒漠和草原气候,塔里木盆地是亚洲的干旱中心;其南面高亢的青藏高原为高寒的高原气候,与周围形成明显对比。一些山脉对于中国蝴蝶区系的发生、分布都是很重要或关键的。地势的明显差异,使蝴蝶区系具有比较明显的差异,因而往往适宜以某山脉或山区作为蝴蝶区系分区的界线。

到 20 世纪 90 年代中期,中国已有 10 余个省、市对蝶类进行了调查,并记录到 12 科、368 属、1223 种、1853 亚种。

动物学家将世界动物地理划分为:古北区、新北区、东洋区、澳洲区、非洲区、新热带区 6 个大区。我国昆虫学家黄复生教授提出将喜马拉雅山区独立为一大生物区域。从以上动物地理划分可以看出,中国地跨古北区、东洋区和喜马拉雅区 3 个区。

从凤蝶科和绢蝶科来看,东北、华北及内蒙的代表种有“绿带翠凤蝶”(Papilio maacki)和“丝带凤蝶”(Seriginus montelus)等;新疆、西藏大部的代表种有“阿波罗绢蝶”(Parnassius apollo)和“联珠绢蝶”(P. hardwickii)等;华南的代表种可以认为是“青凤蝶”(Graphium sarpedon)等;西南及藏南则分布看喜马拉雅山东南部所特有的锯凤蝶亚科(Zerynthiinae)尾凤蝶属(Bhutunitis)的 5 个中国特产蝶种。

另外,长江以南的蝶类多为东洋区的种,越往南则越与东南亚的蝶

种相近。黄河以北多为古北区的蝶种,与朝鲜、蒙古和西伯利亚的远东地区蝶种相近。新疆的蝶类又具有中亚以至欧洲蝶类的成分。长江、黄河之间省区的蝶类是东洋区和古北区蝶种的交汇和过渡。四川、陕西又兼有西藏高原和中原的蝶类。江浙以及山东的蝶类与日本的相近。福建、广东的蝶类又与台湾的相近。云南、广西的蝶类与中南半岛诸国的蝶类相近。

青藏高原、西北高原、长江、黄河、秦岭和燕山等天然屏障,对蝶类分布的阻隔作用,在有些地区是明显的。各地的植物地理分布与蝶类也有明显的相关作用。人类的经济活动将一些珍稀蝴蝶分隔在一定地区,也有使得部分蝶种大量发生或扩大了栖息地,如:樟属植物在亚热带和温带大量移栽,作为行道树木或公园观赏树木,从而使青凤蝶的分布向北扩展;油菜作为重要的经济作物大量种植,使幼虫以十字花科植物为食的菜粉蝶更广泛地扩散,并在各地大量发生。

二、蝴蝶的生态及常识

1. 蝴蝶在动物界的位置

二百多年前,瑞典博物学家林奈(C. Linnaeus, 1707~1778年)第一次提出了“纲、目、属、种”分类系统,被大家公认和采用,并得到了补充和修正。我们按林奈分类法,以金斑喙凤蝶为例,看蝶类在分类学上的位置:

- 界(Kingdon) 动物界(Animal)
- 门(Phylum) 节肢动物门(Arthropod)
- 纲(Classis) 昆虫纲(Insecta)
- 目(Ordo) 鳞翅目(Lepidoptera)
- 亚目(Subordo) 锤角亚目(Rhopalocera)
- 科(Familia) 凤蝶科(Papilionidae)
- 属(Genus) 喙凤蝶属(*Teinopalpus*)
- 种(Species) 金斑喙凤蝶(*T. aureus*)

2. 蝴蝶在昆虫分类系统树中的位置

将昆虫进化的过程形象地用一棵大树来表示,这就是所谓的昆虫分类系统树。系统树的树根表示最原始的昆虫(无翅膀类),往上逐渐进

化,右侧枝上的昆虫群为最高级的完全变态昆虫(鳞翅目等)(图1)。

3. 蝶类和蛾类的区别

在分类学上,蝶类、蛾类均属于昆虫纲中的第二大目——鳞翅目。蝶类属锤角亚目(Rhopalocera),蛾类属异角亚目(Heterocera)(彩图)。习惯上,人们把白天活动的,休息时合翅的,触角呈棒状或锤状的称为蝶类;夜晚活动的,休息时翅膀平展的,触角呈羽毛状或丝状的归为蛾类(表1)。

表1 蝶类与蛾类的区别

名 称	蝶 类	蛾 类
触 角	锤状、棍棒状	丝状、羽毛状
翅 形	大都阔大	大都狭小
腹 部	瘦 长	粗 短
前后翅的联结	无连接器(少数例外)	有特殊连接器
停栖时翅位	四翅竖立于背	四翅平展呈屋脊状
成虫活动	白天活动	夜晚活动(少数例外)

4. 蝴蝶的外部形态特征

蝴蝶的幼虫有头、触角(凤蝶科)、眼、胸足、气门、腹足等组成(图2);成虫有头、胸、腹、两对翅膀、3对足等组成(图3)。

(1)头 有一对触角(锤状或棒状)、可卷曲的虹吸式口器、一对复眼、下唇须等。

(2)胸 由前胸、中胸、后胸组成,胸部各节有一对足(部分种类前足退化,如蛱蝶科)。

(3)腹 腹部由10节组成,通常看到的只有7节(第1节退化,第9节、第10节变化为保护生殖器部分)。生殖器在腹部末端,雌性腹部末端有一对花瓣样的肛突,肛门和生殖孔开口在两瓣中间。交配孔在第7节腹中线后方的一个开口处,所产卵由生殖孔产出。雄蝶腹部末端有一背板形的背兜和一对附肢变成的抱握器,阴茎从中间的膜囊中伸出。

(4)翅 分前后翅,共4片,从中胸、后胸背上生出,前翅较后翅大。羽化前翅薄而有两层结构,内有血液和许多气管,羽化时随着翅的扩

大,两层结构贴在一起成一薄片即翅膜,气管凸出在翅的正面或反面,形成翅脉。翅脉多数为纵脉(也叫主脉),少数为横脉(小的分支形成),增加了翅的强度。翅形大多呈三角状,各部都有其专门名称,如基角、前缘、外缘、后缘、顶角、后角、肩角等。翅脉分布的位置称脉序,不同科、属的蝴蝶,有明显不同的脉序,因而是鉴定蝶类的重要标志(图4)。

国际上,脉序的表示方法有很多种,如《原色日本蝶类图鉴》中两种脉序对照图(图5)。我国较为普遍采用的是康尼氏(Comstock-Needham)命名法。以红腹凤蝶为例,按康尼氏命名法,其脉序如下:

①前缘脉(Costa) 位于翅的前缘,用C表示。

②亚前缘脉(Subcosta) 位于前缘脉之后,用Sc表示。

③经脉(Radius) 位于亚前缘脉之后,共有5支,分别以 R_1 、 R_2 、 R_3 、 R_4 、 R_5 表示。

④中脉(Media) 位于经脉之后,共有3支,分别以 M_1 、 M_2 、 M_3 表示。

⑤肘脉(Cubitus) 位于中脉之后,共有2支,分别以 Cu_1 、 Cu_2 表示。

⑥臀脉(Anal) 位于最后,共有3支,分别以1A、2A、3A表示。

翅脉之间的膜质称为翅室,不同区域的翅室有不同的名称,一般依其前面的脉纹名称命名,用小写字母表示,如M脉后面的室为m室, Cu_1 后的室为 cu_1 室……依次类推。翅基部在经脉与肘脉间的大片空隙称为中室,中室外端有横脉的称为封闭式,横脉消失或不清晰的称为开放式。

描述翅的图案和特征的名称有纹、斑、线、鳞片、鳞毛、发香鳞(雄性用以散发引诱雌蝶气味的特殊的鳞,又称作性标)。

不同脉序和形状的蝶翅,是研究、鉴别蝴蝶科、属、种的重要依据。

(5)足 蝴蝶的每一胸节下各生一对足,分别称为前足、中足和后足。每足有基节、转节、腿节、胫节和跗节组成。除了跗节可分为5个小节外,其余每节只有一节。在中后足胫节上,常有一对被称为端距的能动的棘状突起(图6)。

5. 蝴蝶的一生

蝴蝶的一生中有 4 个完全不同的形态,即卵期、幼虫期、蛹期和成虫期。人们在野外看到的蝴蝶,大多是它们的成虫(图 7)。所以,蝴蝶是属于完全变态的昆虫。

下面,我们了解一下蝴蝶的一生是如何度过的。

(1)卵期 受精卵经过细胞分裂而形成的新生命,成熟后,咬破卵壳爬出来,这就是蝴蝶幼虫。

(2)幼虫期 刚孵化出的幼虫称为一龄幼虫。口器为咀嚼式。不少幼虫第一道食物是自己的卵壳,但有的种类却直接爬向嫩芽去取食。因为幼虫的体壁是由几丁质构成,不能随着体型长大而长大,所以幼虫必须经过几次脱皮,才能成为老熟幼虫。每脱一次皮就是增加了一龄,蝴蝶幼虫一般要脱 5~6 次皮。老熟的幼虫会快速地爬动,那是它在寻找做蛹的地方。不同科的蝴蝶会寻找不同的化蛹处,有的在树枝上,有的在树叶下,有的在石隙里,有的则在枯草中,这些地方大多是隐蔽的场所。找到安全的地方,老熟幼虫就开始吐丝吊挂身躯,进入预蛹期。

(3)蛹期 经过几十小时后,身躯已缩小的预蛹脱下了一生中最后一次皮,就变成丁蝶蛹。蝶蛹有两种,缢蛹一般为凤蝶科和粉蝶科等,蝶的老熟幼虫以丝围绕胸部,就像电工爬电线杆时,腰部和线杆系着的安全带。在这之前,老熟幼虫还会吐丝成垫,用尾足钩钩在上面。斑蝶科、蛱蝶科等蝶的幼虫仅以尾部末端的尾足钩和丝垫把身体倒挂起来,悬在空中,人们叫它悬蛹。弄蝶化蛹很像蛾类,它们在化蛹前结成丝质薄茧,化蛹地选择的是地面和杂草等处。

不同品种蝶蛹的形状和颜色是不相同的,有的即使是同种蝶在不同地方化蛹颜色也会有所变化。有的蝶化蛹时先是绿色,后又变成褐色。它们的形状有贝壳状,如黑脉蛱蝶;有叶片状,如青凤蝶;有树枝状,如三尾凤蝶;有刺棘状,如橙翅襟粉蝶;有果实状,如大卫桑蛱蝶。蝶蛹的颜色有褐色、金色、银白色、绿金色、棕色等。

蛹期的蛹好像在睡觉,其实体内在进行着剧烈的变化,血液中的血球细胞在破坏幼虫的旧器官,组成成虫的新器官。这一过程有长有短,即使是同一品种也会因所处不同世代而长短不一。

(4)成虫期 在完成体质改造以后,蝴蝶就从蛹壳里爬出来,这种

现象叫做羽化。刚羽化的蝴蝶身体上有两对又皱又小的翅膀,大约几十分钟以后,随着体液顺着翅膀中的诸多血管流动,翅膀不断充盈扩展,又皱又小的翅膀就像被打开的扇子一样,渐渐变成又大又薄的大翅膀。此后,体液流回身体,血管状构造愈合成翅脉。羽化不久,由蝴蝶尾部末端排出的体液,叫做“蛹便”。

6. 蝴蝶成虫的食物

蝴蝶成虫的口器为虹吸式。虹吸式口器只能吸取液体食物,如凤蝶、粉蝶等喜食花蜜和溪水。不同的蝶种所吸食的花蜜也有所不同,这倒不是因为不同的蝴蝶有不同的胃口,而是因为各种蝴蝶的视觉对不同颜色的花有不同的反应。

大多数蛱蝶、环蝶等则喜食树干上渗透出来的有酸味的树液、发酵的果实和动物的排泄物等。

7. 蝴蝶成虫的活动时间

各种蝴蝶成虫的出现都有它们的规律,同种蝴蝶也会因地区不同而使发生情况有先有后。现仅举南京地区一年中蝴蝶成虫发生情况为例:

2月底遇有大晴天,田间的菜粉蝶即开始飞舞,在有自然植被的山林空地枯草上,可见到越冬的大红蛱蝶、黄钩蛱蝶和琉璃蛱蝶。

三四月间是多种凤蝶、粉蝶纷飞的月份,在山地和园林里,能见到许多麝凤蝶、橙翅襟粉蝶、金凤蝶,有时也可见到桔凤蝶,著名的珍稀蝴蝶中华虎凤蝶也在这段时间出现。

5月间是白绢蝶大发生的时间,在紫金山已成为一处自然景观。

6月是本地蝴蝶“寂静”的月份,大多数第一代蝴蝶这时已进入了卵、幼虫和蛹期。

6月下旬至8月,南京特有的酷热天气,使蝴蝶发生的数量远不如春季,常见的有桔凤蝶、碧凤蝶、玉带凤蝶、宽边黄粉蝶等。在紫金山的栎树干流有树液的地方,可以见到成群的黑脉蛱蝶,偶尔也能见到墨流蛱蝶。

九十月份,青凤蝶和各种蛱蝶大量出现,多种菊科花卉吸引了秋天

的蝶种,它们具有数量多、色彩艳的特点。特别是大红蛱蝶、美眼蛱蝶、翠蓝眼蛱蝶、黄钩蛱蝶等。

10月以后还会有部分食豆科植物的波亮灰蝶以及稻弄蝶等小型蝶类出现。大型蝶类成虫逐渐消失。

整个冬季,多数蝴蝶以蛹越冬。

一天里,多数蝶类活跃在上午9时至中午。一过中午,很多蝴蝶就不见了踪影。下午3时前后,又会有蝴蝶出来,但较之上午就少得多了。就品种而言,黄昏时分,凤蝶、粉蝶、蛱蝶等都不见了,可以看到一些眼蝶、灰蝶跳跃式地飞舞在林间。夜幕降临,就是各种蛾类的世界了。

8. 蝴蝶的自卫、拟态、寄生

提起蝴蝶以保护色进行自我保护的例子,人们马上想到的就是枯叶蝶(彩图)。枯叶蝶确实是一种保护色和拟态的最好材料,它的翅型、翅色、翅斑、翅脉酷似枯叶。但是,人们在白天看到的枯叶蝶却大多张开翅膀,呈现出鲜艳的正面斑纹,难道它不怕暴露自己的位置吗?经过仔细观察才发现,枯叶蝶白天打开翅膀,原来是在同种间进行信息交流,是雄蝶吸引雌蝶的一种方法。一般在受到惊吓或黄昏时分,枯叶蝶才会合起双翅,靠特有的图纹保护自己。

产于我国南方的许多斑蝶,双翅上都有鲜艳的颜色。它们在幼虫期大多吃有毒的植物,吃下去的有毒物质残留在幼虫体内,使幼虫和成虫体内含有有毒成分。年幼的小鸟不知好歹,在进攻或吞食了这些含毒蝴蝶后,尝到苦头,才知道这类蝴蝶是碰不得,吃不得的。更有趣的是,有些不同科的蝴蝶也来模拟斑蝶的翅色和斑纹,尽管它们的幼虫不食有毒的植物,躯体内也根本无毒,但吸取教训的小鸟却误认为它也是碰不得的。还有些凤蝶会时常散发出特殊的气味,蝴蝶的天敌闻到这些气味就会逃之夭夭。

幼虫和蛹最容易受到各种天敌的危害。其中,寄生蜂和寄生蝇最厉害,它们寄生的方式有多种,如把卵产在蝴蝶幼虫体表,卵孵化后其幼虫会钻进蝴蝶幼虫或蛹体内取食;还有将产卵器插进蝴蝶幼虫或蛹的体内,再产卵,卵孵化后成为幼虫,直接在寄主体内取食。另外,各龄幼虫也会染上病毒而死亡。当然,幼虫为了生存也会有自己的自卫方法,

如有些幼虫会生有与叶子和树枝一样的颜色;有些吃有毒植物的幼虫则呈现出非常醒目的花纹,以示警告;有些幼虫吐丝织网,栖息其中;有些幼虫用叶子卷成“管子”钻进去,以防外来的天敌;有些幼虫浑身长满肉棘,使之看起来挺唬人的;各种凤蝶幼虫藏于头部的臭角,遇有敌害时,会突然翻出,散发出酸臭味以驱敌。

9. 蝴蝶是益虫还是害虫

许多人看到蝴蝶都会问:蝴蝶到底是益虫还是害虫?一般有三种解释:

①蝴蝶在幼虫期是害虫,因为它啃食植物;在成虫期是益虫,因为它通过飞行能给植物传授花粉。

②如果该蝶的幼虫所吃的植物是人类的经济作物,就可被列为害虫。但大多数种类的蝴蝶幼虫所吃的植物,并非人类的主要经济作物,因此,对人类的生活几乎没有影响,反而由于它们的存在,能起到生态平衡的作用。

③假如一定要以“是”或“否”做答案,那只有根据大多数蝴蝶种类的表现来判定,答案肯定是:蝴蝶是益虫。

通过仔细观察,相信每个人都会得出自己的结论。

10. 蝴蝶的价值

人类研究、欣赏、利用蝴蝶,将它开发为科研、观光、教育、经济等资源,由来已久。在我国台湾则已有近百年的历史。

(1)科研价值 将蝴蝶翅膀上的鳞片所呈现的斑斓的色彩、拟态现象以及鳞片所具有的保温、散热的功能,根据相似性运用到色彩配色学、仿生学以及航天技术等方面,均取得了成功。

(2)观光价值 衡量某种蝴蝶是否具有观光价值,首先看它的色彩、斑纹是否绚丽多彩,再就是看它在郊野是否拥有一定数量且飞行缓慢。

(3)学术价值 蝶类中,凡是濒危种、特产种、分类地位未定种以及有待进一步研究的品种等,均具有学术价值。

(4)教育价值 具有以下条件的蝴蝶均认为具有教育价值:在一个

地方可以观察到卵、幼虫、蛹和成虫各期虫态和生活环境的蝴蝶，例如苎麻珍蝶；产量多，好饲养，便于学生观察、做实验的种类，例如菜粉蝶、桔凤蝶；形态怪异，具有极强的拟态现象的蝴蝶，例如枯叶蝶等。

(5)经济价值 蝴蝶经过加工制作，作为商品流通到消费者手中，就具有了经济价值。怎样评估某种蝴蝶的经济价值呢？有台湾专家说应该是该种蝴蝶单价与年出售量的乘积。即：

$$\text{蝴蝶单价} \times \text{年出售量} = \text{蝴蝶经济价值}$$

因此，某种蝴蝶的经济价值，不单是和单价成正比，同时也与年出售量成正比。例如来说，假定宽尾凤蝶雌雄平均批发价为每对6千元（新台币），年出售100只，其经济价值共60万元台币；淡黄蝶单价为每只1元，如果年出售量为200万只，其经济价值就是200万元台币。显而易见，淡黄蝶比宽尾凤蝶更具经济价值。

11. 蝴蝶的色彩和运用

天生丽质的蝴蝶为什么这样美？从仿生学的角度来看，如何运用蝶翅上天然的配色实例？前人曾在这方面做了大量的研究工作。

中国科学院动物研究所的著名蝶学家李传隆先生曾以他在台湾兰屿岛捕获的一只荧光翼凤蝶做了形象的说明：一般蝴蝶的色彩都是由“色素色”构成，这种色彩是由蝴蝶本身的化学成分——色素决定的，是黄就是黄，是黑就是黑，它不会发生变化，所以也叫“化学色”。荧光翼凤蝶的前翅就是如此。还有少数蝴蝶的色彩是由“构造色”构成，这种色彩本身并不固定，主要取决于光线的物理作用，当外界的光线强弱变化或者照射角度不同时，它就会随之而变，因此它也叫“物理色”。这就是荧光翼凤蝶后翅闪光的奥妙原因：开始看到后翅上是金黄色，这是它的化学色；后来变出的绿色、蓝色、紫色等，就是它的物理色了。这种兼有化学色和物理色的色彩，又叫“组合色”。

我国著名的昆虫学家王林瑶先生对蝶翅上的鳞片超微结构分析说：蝴蝶的身体和膜质的翅膀上，覆盖着一层粉末状的东西，当你用手捏着它的翅膀时，手指上会沾有脱落下来的粉末状物，人们通常称之为蝶粉。把蝶粉放在显微镜下，可以观察到一些片状的东西，有长有短，有宽有窄，各色各样。这些片状物叫鳞片（图8）。每个鳞片下部都有一个