

亲近大自然系列
中国蝴蝶观赏手册

虞国跃 编著



化学工业出版社

·北京·

图书在版编目(CIP)数据

中国蝴蝶观赏手册/虞国跃编著. —北京: 化学工业出版社, 2008. 5

(亲近大自然系列)

ISBN 978-7-122-02520-3

I. 中… II. 虞… III. 蝶-鉴赏-中国-手册
IV. Q969.42-62

中国版本图书馆CIP数据核字(2008)第047384号

责任编辑: 李 丽
责任校对: 吴 静

装帧设计: 关 飞

出版发行: 化学工业出版社 生物·医药出版分社
(北京市东城区青年湖南街13号 邮政编码100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张12 $\frac{1}{2}$ 字数415千字

2008年8月北京第1版第1次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686) 售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 49.00元

版权所有 违者必究

前言

蝴蝶，大自然的舞姬，漂亮而优雅自在，款款穿梭于花丛之中。由于蝴蝶白天活动，在植物的生长季节，人们很容易在野外见到它们。在人类文化中，蝴蝶显得相当重要。从庄子的“梦蝶”，到梁山伯祝英台的“化蝶”，再到现在的流行歌曲《两只蝴蝶》，无不体现了蝴蝶的“精神”：美丽、和平、爱情、逍遥。

美丽、逍遥，自有道理。与晚上活动的蛾类不同，蝴蝶的视觉通讯起着相当重要的作用，艳丽的颜色和美妙的组合，便是一种广告，招唤爱情，警告（包括潜在竞争对手在内）敌人。但蝴蝶的视力并不是很好，因而飞行不能太快，要款款而行；由于体内具有防御性的有毒物质，或模仿有毒的种类，它们没有必要行色匆匆。

于是，蝴蝶成了人们观赏的对象。赏蝶历史悠久，古往今来多少文人骚客，挥毫泼墨，留下无数珍宝。

除了欣赏蝴蝶的美丽外，人们更应关注它们的行为与习性。这些行为、习性令人着迷，如蝴蝶为什么要吸水、怎样求偶与拒爱、如何防御敌人、如何进行越冬等。目前美国等地的爱蝶人用望远镜来观察蝴蝶，在不影响蝴蝶生活的情况下，更仔细地观察它们的行为习性。我国的蝴蝶资源相当丰富，目前已知约1600多种。可人们知道得并不多，积累的资料也有限，许多种的资料还处于空白状态。

随着我国经济的持续增长，人们休闲的时间也在增加。发达的互联网、简捷的数码相机，使得赏玩昆虫正在成为一种时尚。蝴蝶因个体较大、形态美丽而成为人们的首选。野外的观察、拍摄，网上的分享、讨论，成为爱蝶人日常生活的一部分。

本书选入了我国蝴蝶329种，其中212种有生态照片。此外，本书介绍了一些与蝴蝶行为、习性有关的形态学和生物学知识，主要为野外观蝶提供一些思路。本书也可作为休闲读物，从精美的图片和解说文字中欣赏“会飞的花朵”。

由于作者知识水平有限，书中难免有疏漏、不妥之处，希望读者批评指正。

BUTTERFLY

致 谢

在本书的写作过程中，得到了许多人士的帮助和支持。

① 提供精美的照片。有些照片非常难得，在我的一生中，或许没有这样的机会自己去拍摄，这些照片使本书更臻完美，这里要感谢的有：珠海市荷包岛旅游开发有限公司陈柯良先生，广西师范大学周善义先生（曾菊平和覃琨摄），佳木斯大学罗志文先生，香港渔农自然护理署刘绍基先生，香港嘉道里农场罗益奎先生，广西药用植物园刘丽辉小姐，福建林科院何学友先生，北京市农林科学院姜宝泉先生、石宝才先生和张帆女士。没有特别说明，他们的名字放在所摄图片的右下方，其余图片均为作者所摄。

② 提供野外的帮助。我要衷心感谢以下各位在野外寻找蝴蝶倩影时提供的各种帮助：中国热带农业科学院环境和植物保护研究所刘奎先生和陈伟先生，罗志文先生，陈柯良先生，刘丽辉小姐，中国林业科学研究院资源昆虫研究所李立先生。

③ 提供标本拍摄的机会。我自己除了蝴蝶生态照片外，没有标本，因此要到标本收藏丰富的单位或个人处拍摄，以补充生态照片的不足。在蝴蝶标本拍摄上，得到了下列人士的帮助：中国林业科学研究院资源昆虫研究所周成理先生和陈航先生，广西大学曾东强先生和贤振华先生，广西农科院植物保护研究所曾涛女士、罗志文先生。

④ 提供鉴定的帮助。华南农业大学王敏先生对灰蝶科部分照片进行了鉴定或核实；罗益奎先生鉴定或核实部分弄蝶和灰蝶照片；北京自然博物馆的袁峰先生鉴定莫氏小粉蝶；周善义先生鉴定黑头酸臭蚁和长足捷蚁。如果本书中学名有误，责任在我。

⑤ 提供蝴蝶文献资料。美国林务局东部研究所麦克·蒙哥马利博士（Michael E. Montgomery），给作者寄来了不少有关蝴蝶的图书资料，并讨论蝴蝶的拍摄技巧；日本大阪市立自然史博物馆初宿成彦先生帮助查送有关文献。

如果没有以上诸位的帮助和支持，我无法在短时间内完成此书，为此深表谢忱！

1

蝴蝶的形态



正在休息中的青凤蝶 (*Graphium sarpedon*)

蝶蛾的区分

有时人们会把蝴蝶和蛾子混淆，其实蝴蝶和蛾子同属于昆虫中的鳞翅目，它们具有共同的特点：身体具2对翅膀，翅面上具有微小的鳞片，因而称之为鳞翅目，如果把鳞片擦除，展现透明的膜质翅膀；另一个显著的特征是口器为虹吸式，看上去与钟表的发条一样，平时隐藏在头的下方，取食时伸展开来，像一个细长的管子。但它们之间还是有许多明显的区别。

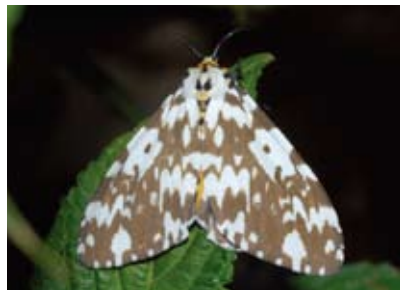
从行为上看，蝶类均在白天活动，大多数蛾类在晚上活动，只有一小部分蛾类也在白天活动。蝴蝶休息时，常常将两对翅膀竖在身体的背面，因此人们可以轻易地看到翅背面（反面）的斑纹，特别是后翅的斑纹。当然蝴蝶进行日光浴时，也会两翅平展，或呈V字形展开。蛾子休息时，两对翅膀像屋脊形一样覆盖在体背及两侧，因此人们可以看到前翅正面的斑纹。

从外形上看，大多数蝶类翅面宽大，身材苗条，颜色漂亮，但大多数蛾类身体粗壮，颜色灰暗。蝶与蛾的主要形态区别在于蝶类的触角棒状，即触角的端部稍膨大，呈棍棒形；蛾类触角形态多样，多呈羽毛状、丝状等，但不会呈现上述的棒形或钩形。

此外，蝶类与蛾类飞行时前后翅的连接方式也不一样。蝶类的后翅基部前缘膨大，飞行时搭在前翅基部，起到联动作用。大多数蛾类的后翅具一翅缰，即一根针状的结构，飞行时插入前翅特定结构中，这样飞行时前后翅可一起联动。



蝴蝶的触角端部膨大，呈棒状；2对翅膀竖在身体的上方，有时平翅。这是东方菜粉蝶（*Pieris canidia*）



蛾类的触角多种多样，但触角端不膨大，即不呈棒状；2对翅膀多像屋脊一样盖在身体上方，有时也会平展。这是白天活动的粉蝶灯蛾（*Nyctemera adversata*）



以斐豹蛱蝶 (*Argyreus hyperbius*) 为例的翅模式图

这里需要指出的是，弄蝶科比较特殊，它们身体粗壮，颜色灰暗，与大多数蛾类相近。但从触角端部膨大或尖锐，呈钩形以及白天活动，可与蛾类区分。

为什么雄蝶的眼睛比雌蝶的大

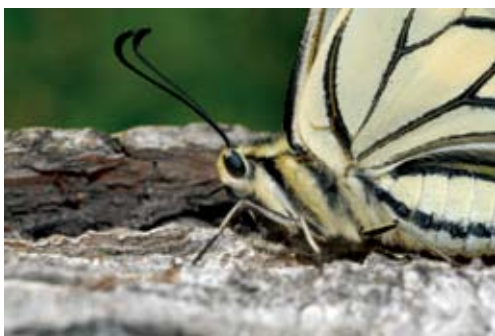
蝴蝶是一类昼行性的昆虫，眼睛是它们观察世界的工具。如果人们认真仔细地对蝴蝶进行观察，发现不同蝴蝶眼睛的大小、结构是不甚相同的；如果人们对同一种蝴蝶的雌雄个体，进行认真的观察，可以发现雌雄间的眼睛大小是不一样的，通常雄性的眼睛更大，结构更复杂。对于多数蝴蝶来说，视觉在寻找性伴侣中起着重要的作用。因此它的眼睛要亮，不能错过潜在的伴侣。而对于雌性来说，交配后它用视觉和化学感受器寻找寄主植物，并在合适的地方产卵。

雄蝶寻找雌蝶，通常有两种方式：在一个地方等待（如有领域性的雄蝶）雌蝶的到来，或到处寻觅，主要在蜜源和寄主植物附近活动。当雄蝶发现雌蝶后，会迅速地冲上去。对于昆虫来说，视力好意味着它的复眼要大，即复眼的面积大，所包含的小眼多或小眼大，看到的東西更清晰。

通常个体大，眼睛也大。对于同种蝴蝶来说，往往雌性的个体较

大，但如果比较一下眼睛，个体较小的雄性可能具有比雌性更大的眼睛。雄蝶的眼睛比雌蝶最多可大30%，如果两性个体大小相近，这个比例更大。在柑橘凤蝶中，雌蝶平均有小眼15300个，而雄蝶平均有18200个，雄蝶小眼的数量比雌虫多了约19%。

眼睛的大小可能还与其它因素有关，比如飞行快的蝴蝶，反应灵敏，它们的视力很重要，视力可能也要好一些；体内没有毒素且没有拟态的蝴蝶，遇到敌害如鸟类时，就要逃得快。这就要求它不但要飞得快，而且还要发现得早，如弄蝶飞行快速，个体不大，但复眼较大。目前许多问题还没有研究清楚。



雌性金凤蝶 (*Papilio machaon*) 的头部，示复眼、喙和触角

眼斑的作用

绝大多数眼蝶科的种类，在翅面（特别是反面）上具有眼斑，不少其它蝴蝶也具有大小不一的眼斑，有些幼虫的身体上也有眼斑。有时一种蝴蝶不同个体之间，眼斑的大小及分布也不尽相同。那么这些眼斑有什么作用呢？目前已有一些研究，解说它们的作用（Stevens, 2005）。

(1) 恐吓假说

大的眼斑由于像捕食者自己的敌人，眼斑的出现或突然出现可以起到恐吓捕食者的作用。通常这种眼斑要大，平时隐藏而不外露，只有遇敌时才突然显现。蝶类中这种比较少见，因为大多数的蝴蝶在休息时，双翅竖立在背上，或者两翅展开，平放在两侧。但也有人认为一些眼斑，在昆虫休息时总是暴露在外，它们模拟雨蛙的眼睛，而

后者是一些安绿蜥的天敌，安绿蜥对蝴蝶是一种威胁，它们捕食蝴蝶。鸟类看到眼斑后，在行动上延缓或停顿，可使蛾蝶类有机会逃脱。

对于许多动物来说，眼睛是重要的视觉信号。人们看一种动物时，常常先看它的眼睛。有些动物也避免同种之间眼睛的对视，或碰到同种眼睛时会闭上自己的眼睛。这或许能解释一些天敌见到眼斑后的反应。一些幼虫的眼斑结构很特殊，不论从什么方向看它，它总是在凝视着我们。面对这样“虎视眈眈”的眼睛，猎食者是否也会不敢下手？



美眼蛱蝶 (*Junonia almana*) 前后翅具多个眼斑，其中后翅的眼斑更大，张开后翅时更是显而易见

(2) 偏转假说

小的眼斑被误认为是“真正的”眼睛而使捕食者攻击时找错方向，进而攻击相比于头部而言不重要的部位。这样的眼斑通常较小，并不隐藏。这种现象在灰蝶中最常见，还包括一部分蛱蝶和蛱蝶，它们的后翅近端部有眼斑和尾突。小灰蝶停息在植物的叶片上，后翅的后端有一个小眼斑，其后还有一个细长的尾突。小灰蝶的尾突还随风飘动，或稍上下搓动后翅使尾突飘动，而触角却纹丝不动，乍一看，人们也会把后翅的尾部当作头部。与上一种眼斑不同，它们必须出现在显著的位置，能被敌人看到。这些灰蝶往往还会选择在垂直的枝叶上头部朝下停息，这样假的“眼睛”和“触角（或足）”会更加显著，可以迷惑鸟、蜥蜴这样的天敌。如果对采集的有尾的小灰蝶进行检查，可以

发现有些灰蝶的两对后翅尾部有成对的楔形缺刻，很有可能是已被鸟啄过。



曲纹紫灰蝶 (*Chilades pandava*) 的后翅后缘具一对眼状斑，此外还有一对细长的尾突，看上去像是头部所在



一种矍眼蝶 (*Ypthima* sp.), 它的后翅具一个楔形缺刻，可能被鸟啄过

(3) 眼斑在性选择中的作用

眼斑可能还有种内的通讯作用，特别在性选择上。按作用可把眼斑分为两种类型：一类只对其它种起作用，而另一类在种内起作用。有些蝴蝶，不同个体翅上的眼斑变异很大，从没有眼斑到后翅外缘具一排眼斑，眼斑的位置也有很大差异，同时雌雄两性在眼斑上也有差异。有研究表明，有些蝶种在两性选择中起作用的是眼斑中央白色“瞳点”反射紫外线能力的大小。如果在“瞳点”上涂上能吸收紫外线



眼斑的结构在不同的蝴蝶中结构不一样，这是其中的一种：黑色的眼斑内具白色的瞳点，外面具黄色的眼眶

的颜料，那么这种雄蝶被选中的可能性不及正常的一半。而不同年龄的雄蝶，由于鳞片掉落老化等原因，在反射紫外线的能力上也有差异。

可见，眼斑除了防御作用外，还在种内通讯及性选择上起到作用。

此外，还有新奇假说，即这种眼斑对捕食者来说是新奇的，或以前所没有碰到过的，愣一碰到，反应慢了一步而使蛾蝶有时间逃离。

雄蝶为什么常比雌蝶漂亮

如果一种蝴蝶的雌、雄存在不同的外部形态，即翅膀上具有明显不同的斑纹或反光，通常雄蝶的颜色比雌蝶的鲜艳，外观上也比较漂亮。这不但在人类观察的可见光下是这种情况，在其它波段如紫外光下也是如此。许多研究者包括达尔文认为这可能与性选择有关。由于种种原因（如需要大量的蝴蝶及复杂的交配环境），要验证这种假设的难度很大。近来有一些研究表明，仅存在雄蝶身上的紫外结构色具有性信号作用，同时对雌蝶的性选择起作用。另外，这些差异还对种间的识别起到作用。如果人为地把雄性的紫外反光去掉，同种的雌蝶不会与它交配。如果雌蝶看到一只雄蝶具有特定的紫外反光，那么它可以认出是同一种的雄性伙伴，如果这一区域的反光比较完整、明亮，可以认定这是一只体力强壮、出道不久的雄蝶。如果雄蝶历经岁月的沧桑，使它翅膀破损、鳞片失落，这一区域的反光也不会完整和明亮。遇到这样的雄性，雌蝶可能会避而远之。

实际上，人们也是利用翅膀上的这些差异，来辨别雌蝶与雄蝶。对于利用性信息素进行交流的蝴蝶，雌雄两性在翅面上的差异可能就不会太大。



丝带凤蝶 (*Sericinus montelus*) 雌雄异型，雄性（左）素色裹身，飞行时飘曳多姿；雌性（右）以黑色为主，后翅镶有红色，高贵怡人

有些蝴蝶的翅面为什么会闪光

我们观察一些蝴蝶时，发现它们的翅面可以产生非常靓丽的闪光，而且往往是雄蝶会闪光，雌蝶不会闪光。从一个方向观察，可以见到闪光，而从另一个角度观察时，则见不到闪光。在动物世界里，雄性为了获得雌性的青睐，往往会炫耀自己。如果一个物种内，雌雄两性在色彩、结构（除生殖器等繁殖器官外）上有差异，那么这种差异多是为了繁殖，即为了吸引对方（但也有例外，金斑蛱蝶的雌蝶明显是拟态，为了防止鸟类的捕食）。如柳紫闪蛱蝶的雄蝶在飞行时，上下拍动翅膀时正面闪烁的宝石蓝，对于雌蝶来说是一个显眼的广告。虽然在昆虫的眼里还有另一个颜色世界，但有着同样的信号作用。

我们观察到的翅面颜色有三种类型：第一种称为色素色，也称为化学色，是虫体一定部位有某种化合物的存在而产生的，即这些化学物质会吸收一定波长的光波，反射其它光波而产生颜色。如黑色或褐色即为体表中有黑色素，而黄色多为体内有类胡萝卜素。有些昆虫在活着时颜色鲜艳，而死后并不怎么鲜艳了，这可能是由于有些色素不稳定，在虫体死亡后随着细胞活力的消失而破坏。因此我们常常可以发现标本没有活体漂亮，甚至某些颜色在死亡后完全消失，这也是我们热衷于拍摄蝴蝶生态照的一个原因。

第二种颜色为结构色，又称物理色，它与体内的色素无关，是翅面上鳞片等细微结构所导致的一种光学效果，它们使光波发生散射、



产于巴西的光明女神蝶（*Morpho helena*）是世界上最美丽的蝴蝶之一，其前翅两端的蓝色有深蓝、湛蓝、浅蓝不断的变化，整个翅面犹如蓝色的天空镶嵌一串亮丽的光环，给人间带来光明，它的形状、颜色都是无与伦比、无可挑剔的美丽（左）中国广泛分布的柳紫闪蛱蝶（*Apatura ilia*），雄蝶的翅面会随着观察角度的不同显示宝石蓝（右）

衍射或干涉而产生的特殊颜色效应。这种由光的干涉而产生的颜色，只要产生这种干涉作用的条件存在，它们是不会由于虫体的死亡而消失。因此南美、印度尼西亚等地的一些蝴蝶由于体大、闪光漂亮，而深受人们的喜爱。

第三种颜色叫结合色或合成色，我们观察到的颜色便是上两种组合而成。如柳紫闪蛱蝶雄蝶翅膀正面的黑色部分。它的化学色是黑色的，但结构色是宝石蓝，使同一部位可以呈现不同的颜色，也是我们所观察到的梦幻颜色所在。

为什么有时翅正反面的斑纹会有很大差异

不少蝴蝶翅的正反面斑纹具有很大的差异。一部分蝴蝶的反面斑纹靓丽，比正面鲜艳；而另一部分蝴蝶正好相反，翅的正面斑纹明显、漂亮，而翅的反面斑纹灰暗，常常呈枯叶状。造成这种差异的原因，主要与它们的生活习性、身体是否包含有毒化学成分等有关（不包括一些拟态的蝴蝶）。

一些蝴蝶的幼虫从取食的植物中，可有效地利用植物体内的毒素，作为幼虫及羽化后成虫的防御素材，防止天敌的捕食。对于这种蝴蝶来说，要在天敌捕食前，明确地告诉天敌它们有毒。如果没有提前警告的话，被天敌捕食后，虽然是不可食的，但对这只蝴蝶来说，可能已命丧黄泉了。因此提前警告具有重要意义。也有的身体无毒素，但翅反面的斑纹对天敌起到错位的影响（如眼斑）。



蛇眼蛱蝶（*Junonia lemonias*）翅正反面的斑纹完全不同，当翅竖在背面时，与地面枯叶的背景一致，很难被观察到

而对于身体无毒素的蝴蝶来说，隐藏可能是最好的防御方法，特别在休息时不要被天敌发现，显得更为重要。但为了与同种蝴蝶的通讯，或与它种区分，信号系统的建立或形态特征差异是必需的。在飞行时，翅的正面会明显地展示出来，因此正面的斑纹可以起到信号系统的作用，而在停息时，则完全隐藏起来。

通常漂亮的蝴蝶在阳光下活跃，款款而飞，而翅反面灰暗的蝴蝶，常常在林下或地面枯叶上停息。采用警告色或保护色的措施，与它们的习性及体内是否有毒素相关。

第二性征——性标

不少昆虫具有第二性征，除了腹末外生殖器结构不一样外，身体上一些特征可明显区分雌雄，这在昆虫中称为性二型，或雌雄异型。昆虫中最著名的要数锹甲了，雄性锹甲具有强大的大颚（上颚），而雌虫上颚较短小。不少蝴蝶雌雄异型，不同性别之间差异很大，乍一看，还以为是不同的种，如一些豹蛱蝶、带蛱蝶等。往往是雌蝶拟态其它有毒的蝴蝶，从中获得一定的保护。

但还有一些蝴蝶，外形大致相近，翅膀上的某些结构或斑纹稍不同，这就是所谓的性标，雌雄间借此识别是否是异性伴侣。如一些豹蛱蝶，雄蝶前翅近后缘的1~4条脉纹变粗，而雌蝶保持原样。有些雄蝶在前翅或后翅具有一些特殊的鳞片，称之为香鳞。这些鳞片，基部与腺体相连，腺体可产生性信息素。当雄蝶接近雌蝶进行飞舞时，腺体分泌性信息素，通过雄蝶翅膀缓慢的拍动而释放。而



虎斑蝶 (*Danaus genutia*) 后翅反面具一个明显的性标，即雄蝶后翅中后部具一黑褐色香鳞分布区 (左)，而雌蝶则没有 (右)

雌蝶通过触角接受这些信息素，通过其它特征的综合判断，做出接受或拒绝的决定。

对于雌雄没有显著差异的蝴蝶来说，它们是如何辨别异性呢？人们通常以雌蝶体稍粗壮、前后翅稍圆大等外部特征粗略地区分，如果要准确，则常常要依据腹末生殖器的不同来区分。但人类眼睛用的是可见光，或许在蝴蝶的眼里，雌雄会有不同的颜色表现。因此用不同波长的紫外线作为光源，对蝴蝶进行照相，可能会有不同的发现。当然，有些蝴蝶以化学信息通讯为主，性信息素的释放是重要的识别方法。此外，行为的不同也是识别方法之一。

2

蝴蝶的饲养、观察和保护



野外用网笼罩饲养蝴蝶幼虫

蝴蝶的饲养

观察从卵至蝴蝶的成长过程，也有相当的乐趣。蝴蝶是一类全变态的昆虫，从弱小的卵、小幼虫慢慢成长为老熟幼虫，并经过蛹期，最后蜕变为美丽的蝴蝶。况且不同的种，变化过程，或生长发育过程并不一样，各类蝴蝶的卵、幼虫、蛹均不一样，不少种有自己独特的习性和行为，更有许多种的幼期还没有被研究过，或没有被深入研究过，因此人们的饲养、观察、照相和记录均可为蝴蝶学术的发展做出贡献。

饲养蝴蝶时，依据可得到的幼期虫态，可从卵、幼虫或蛹开始。当然最好是从卵开始，这样饲养结束后，人们有了一个完整的蝴蝶生长发育过程。人们可去野外观察，在植物上寻找蝴蝶的幼期，最可行的办法是观察雌蝶的行踪。如果发现它们在植物上产卵，可仔细寻找，找到卵后采回，在室内进行饲养，而且卵所在的植物通常是它的寄主植物。当然，在野外发现的幼虫也可带回饲养。

饲养蝴蝶的容器，可用玻璃缸、塑料盒、纸箱等，注意要加适当的盖，以防其它动物的伤害。当幼虫孵化后，要依据食量的大小提供新鲜的寄主植物叶子，定期清理卫生；如果比较干燥，还要提供湿棉球（或用卫生纸揉成的小团用以吸水）。需要注意的是，有时某一虫态是滞育的，或者是越冬虫态，那么它可能要经过冬天，才能进一步生长发育。因此在秋天采到的卵，或饲养的蛹，很久不见变化，可能就是这种情况了。

在室内使蝴蝶交配产卵的难度较大，有时可用人工交配的方式，



用花椒叶饲养的柑橘凤蝶 (*Papilio xuthus*)



高大的网室适于蝴蝶的婚飞，收集产下的卵用于人工饲养