



中国科协科普专项资助

INSECTS

IN THE NIGHT



夜幕下的昆虫

王心丽 著 | 王志良 摄影



中国林业出版社

国家科技基础条件平台工作重点项目资助 (2005DKA21402)

INSECTS IN THE NIGHT

「夜幕下的昆虫」

王心丽 著

王志良 摄影

中国林业出版社

内容简介

本书用照片展示了夜晚趋光性的昆虫，它们多姿多彩，生动有趣。涉及 14 个目 175 个物种。告诉人们哪些昆虫种类出没在夜晚，并具有趋光性。简介夜晚拍摄昆虫的技巧，以及灯诱昆虫的方法。

图书在版编目(CIP)数据

夜幕下的昆虫 / 王心丽 著. —北京: 中国林业出版社, 2008.12
(奇妙的昆虫世界)

ISBN 978-7-5038-5368-5

I. 夜… II. 王… III. 昆虫—普及读物 IV. Q96-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 173398 号

策划、责任编辑: 刘家玲

出版: 中国林业出版社 100009

北京市西城区德胜门内大街刘海胡同 7 号

网址: www.cfph.com.cn

E-mail: cfphz@public.bta.net.cn 电话: 010-66185764

发行: 新华书店北京发行所

印刷: 北京佳信达艺术印刷有限公司

制版: 北京美光制版有限公司

版次: 2008 年 12 月第 1 版

印次: 2008 年 12 月第 1 次

开本: 128mm × 213mm 1/32

印张: 5.75

字数: 180 千字

定价: 49.00 元



Preface



说起夜晚活动的昆虫，你会马上想到骚扰睡眠的蚊子和路灯下闪现的小虫，或许你还会想到蛾子围着灯光飞，但你仔细观察过它们吗？那些偶尔碰到你身上的昆虫，大概会被你立刻拍打掉。在多数人的印象中，夜晚出没的昆虫是令人厌恶的、丑陋的。

然而这本书也许会改变你对夜出性昆虫的认识。

昆虫工作者采集昆虫标本最常用的方法之一是用灯光诱集昆虫。夜晚来临前，在山林中选择一块小的开阔地，拉起白色的幕布，点上一只高压汞灯，然后就可以在幕布前等待了。这是一场昆虫的聚会，也是昆虫表演的大舞台。起初幕布上零零星星飞来一些小昆虫，场面很冷清。一段时间后，越来越多的昆虫相继赶到，场面热烈起来。它们有的姿态优雅，轻轻落在幕布上，静

卧不动；有的在灯光前不停地飞，追逐嬉戏；有的一头撞到幕布上，然后掉到地上，这多半是甲虫，掉到地上只是假死行为，等不了多久它们清醒过来，还会在周围爬行，或到幕布上来觅食。大型的蛾子飞来特别吸引人的注意，它们常常在幕布上漫步，或一个姿势静伏到天明。幕布上还会有各种猎手捕捉猎物的场面，一些昆虫成为另一些昆虫的美食。植被丰富的地方，如果再遇上好天气，赶来聚会的昆虫成千上万。夜深了，人们都熟睡了，而幕布前却异常的热闹，聚会到了高潮阶段，蛾子振动翅膀飞落的鳞片弥漫在空气中，有时呛得人呼吸都困难，甚至睁不开眼睛。

以前我们只是忙着在幕布前搜寻目标，采集自己研究的昆虫。这些年数码相机的普及使我们有机会把夜晚看到的昆虫拍成照片。很多昆虫在幕布前看上去很普通，然而，当我们在电脑屏幕上再次看到这些昆虫时，却被它们的神奇和美丽惊住了。以往在昆虫鉴定书籍的图谱上看到的昆虫，多为标本绘图或照片，姿势千篇一律。蛾子制成标本后，其鳞片多有脱落，很难完好无损，因此它们天然的美丽早已失去了。我们曾经拍摄到一只蛾子，在回放它的照片时，拍摄者自己都不敢相信拍的是一只蛾子，自言自语地说“我为什么拍摄这片卷起来的枯叶呢？”后来在计算机屏幕上仔细看清它的确是一只蛾子，而且鉴定出它叫核桃美舟蛾。还有一只蛾子停落在那里，怎么看都像一个可爱的小狗头，耳朵、眼睛、鼻子、嘴是那样的栩栩如生。它叫苹美皮夜蛾，在图谱上它一点儿也不起眼，费了很大的劲才搞清这就是那个可爱的“小狗头”。这种蛾子真该送它一个别名叫“狗头皮蛾”。还有很多的蛾子，有的美丽如工艺品，有的奇特像各种植物、动物

和非生命的物体。你只有看到它的自然停落姿势，才会明白它们翅和体上的斑纹构成了什么。我们在白天见到的昆虫，当它们不飞行时，翅或竖立在背上，或平展于体两侧，有些夹住身体，有些如硬壳盖在体上。而夜晚我们看到的蛾子，翅的停放姿势远不止这些类型，它们似乎在摆着特有的造型，真称得上千姿百态。观察多了你会从蛾子的停落姿势上初步判断它是哪个科的昆虫，这些有规律的固定的停落姿态，不也是一种分类鉴别特征吗？只是人们在这方面的记载很少，这种识别特征没有得到应用。

这本书从夜晚独特的视角，告诉人们关于昆虫的知识，使人们了解哪些昆虫在夜晚活动，并具有趋光性；这些昆虫尤其是蛾子如何停落、它们自然的停落姿态与潜伏的生态环境是密切相关的；通过每张照片的拍摄地点和时间，还可以增加对这些昆虫分布地和出没时间的了解；另外，这本书介绍了夜晚灯光诱集昆虫的方法和夜间拍摄昆虫的技巧，有助于配合学校的生物教学实践，也对野外实习中昆虫种类的识别鉴定有一定的帮助。

人们可以随处见到蝴蝶图案的工艺品、纺织品、包装材料、服装、玩具、文具、邮票等，而美丽的蛾子很少有人看到，否则也会使设计人员产生灵感。希望这本书能起到一个抛砖引玉的作用，让更多的昆虫爱好者对夜晚活动的昆虫产生兴趣，拿起相机，把更多的夜出性昆虫收入镜头，别忘了记录照片的拍摄时间和地点，这对科学研究会有重要意义。和大家一起欣赏这些昆虫，分享其中的快乐就是出版这本书的意图。

书中照片的摄影者王志良，曾是作者的硕士研究生，在硕士学习的3年中，参加过多次的野

外考察和采集，每次外出考察他都拍摄大量的昆虫照片，我认为这些照片不仅具有观赏价值，而且为科学研究积累了研究素材。把夜晚活动的昆虫照片集中整理出来，就有了这本书。

本书的昆虫鉴定主要由作者完成。本人鉴定能力有限，书中部分昆虫不能完全鉴定到种，只鉴定到目、科或属。关于昆虫鉴别特征的描述，作者尽可能使用较通俗的语言，少用过于专业化的术语，以方便更多的人理解。因为昆虫的种类鉴定，专家常常存在意见分歧，因而列出了每个物种的鉴定参考资料，以便于考证昆虫学名的出处。本书共提供了187张照片，涉及14个目172种昆虫。

鳞翅目昆虫停落姿势的描述以前少有报道，作者观察每个类群的停落姿势是相对固定的，有一定的规律性，可以作为昆虫类群的一种识别特征。当然，一个物种停落姿势可能有各种变化，

这本书中仅描述了照片中的一种停落姿势。

对这方面的研究还需要长期的大量的观察和积累，这本书为摸索鳞翅

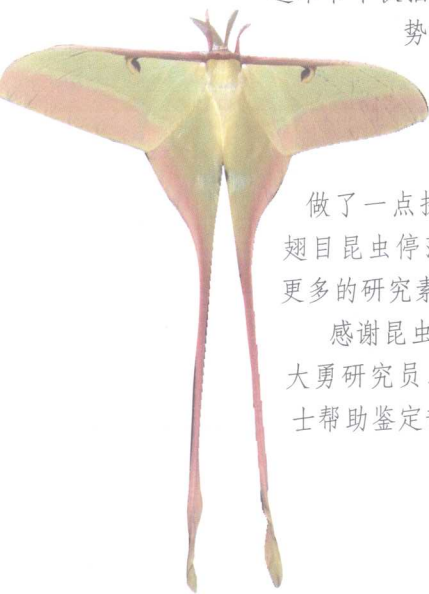
目昆虫停落姿势的规律性

做了一点探索，希望引起人们对鳞翅目昆虫停落姿势观察的兴趣，积累更多的研究素材。

感谢昆虫分类专家彩万志教授、薛大勇研究员、李后魂教授和刘星月博士帮助鉴定部分种类。

王心丽

2008年9月





Contents

前言

第一章 概述 01

- 一、夜晚如何灯诱昆虫 02
 - 1. 选点 02
 - 2. 诱虫工具 02
 - 3. 观察与标本采集 03
- 二、夜晚拍摄昆虫的技巧简介 07
 - 1. 拍摄强光下的昆虫 07
 - 2. 拍摄弱光处的昆虫 07
 - 3. 等待拍摄时机 08
 - 4. 照片的信息记录 08

第二章 趋光性昆虫鉴赏 11

- | | | | |
|-----------------|----|-----------------|----|
| 01 榆绿天蛾 | 12 | 31 紫线尺蛾 | 42 |
| 02 葡萄天蛾 | 13 | 32 灰星尺蛾 | 43 |
| 03 紫光盾天蛾 | 14 | 33 镰翅绿尺蛾 | 44 |
| 04 日本鹰翅天蛾 | 15 | 34 柿星尺蛾 | 45 |
| 05 洋槐天蛾 | 16 | 35 华波纹蛾 | 46 |
| 06 黄脉天蛾 | 17 | 36 云篝波纹蛾 | 48 |
| 07 大星天蛾 | 18 | 37 绿尾大蚕蛾 | 49 |
| 08 小星天蛾 | 19 | 38 明目大蚕蛾 | 50 |
| 09 构月天蛾 | 20 | 39 华尾大蚕蛾 | 51 |
| 10 甘蔗天蛾 | 21 | 40 长尾大蚕蛾 | 52 |
| 11 大背天蛾 | 22 | 41 樗 蚕 | 53 |
| 12 杻果天蛾 | 23 | 42 青球箩纹蛾 | 54 |
| 13 斜纹天蛾 | 24 | 43 黄波花蚕蛾 | 55 |
| 14 华中白肩天蛾 | 25 | 44 李枯叶蛾 | 56 |
| 15 鹰翅天蛾 | 26 | 45 月光枯叶蛾 | 57 |
| 16 双斜线尺蛾 | 27 | 46 杨枯叶蛾 | 58 |
| 17 长眉眼尺蛾 | 28 | 47 东北栎枯叶蛾 | 59 |
| 18 女贞尺蛾 | 29 | 48 栗黄枯叶蛾 | 60 |
| 19 白线青尺蛾 | 30 | 49 核桃美舟蛾 | 61 |
| 20 枞灰尺蛾 | 31 | 50 锯齿星舟蛾 | 62 |
| 21 黄灰呵尺蛾 | 32 | 51 金舟蛾 | 63 |
| 22 焦边尺蛾 | 33 | 52 仿白边舟蛾 | 64 |
| 23 葎草洲尺蛾 | 34 | 53 银二星舟蛾 | 65 |
| 24 霜尺蛾 | 35 | 54 杨剑舟蛾 | 66 |
| 25 李尺蛾 | 36 | 55 梭舟蛾 | 67 |
| 26 四星尺蛾 | 37 | 56 圆纷舟蛾 | 68 |
| 27 网尺蛾 | 38 | 57 怪舟蛾 | 69 |
| 28 桦霜尺蛾 | 39 | 58 巨垠舟蛾 | 70 |
| 29 白杜尺蛾 | 40 | 59 大新二尾舟蛾 | 71 |
| 30 雪尾尺蛾 | 41 | 60 斑灯蛾 | 72 |

61 净污灯蛾	73
62 纹散丽灯蛾	74
63 粉蝶灯蛾	75
64 色纹丽灯蛾	76
65 仿首丽灯蛾	77
66 丽灯蛾	78
67 大丽灯蛾	79
68 伪蝶灯蛾	80
69 蛛雪苔蛾	81
70 雪苔蛾	82
71 之美苔蛾	83
72 全黄华苔蛾	84
73 弯纹白毒蛾	85
74 初月毒蛾	86
75 杻果毒蛾	87
76 白顶毒蛾	88
77 乌柏黄毒蛾	89
78 榕透翅毒蛾	90
79 黄斜带毒蛾	91
80 黑褐盗毒蛾	92
81 苹美皮夜蛾	93
82 鸽光裳夜蛾	94
83 达光裳夜蛾	95
84 光裳夜蛾	96
85 丹日明夜蛾	97
86 马蹄两色夜蛾	98
87 脉散纹夜蛾	99
88 焰色狼夜蛾	100
89 短带三角夜蛾	101
90 枯叶夜蛾	102

第二章 趋光性昆虫鉴赏

91 旋目夜蛾	103
92 粉翠夜蛾	104
93 客来夜蛾	105
94 霉巾夜蛾	106
95 平嘴壶夜蛾	107
96 白肾夜蛾	108
97 橘肖毛翅夜蛾	109
98 眯目夜蛾	110
99 疔角壶夜蛾	111
100 冷靛夜蛾	112
101 绿孔雀夜蛾	113
102 蔷薇扁身夜蛾	114
103 芳香木蠹蛾	115
104 亚洲玉米螟	116
105 四斑绢野螟	117
106 绿翅绢野螟	118
107 橙黑纹野螟	119
108 豆荚野螟	120
109 大黄缀叶野螟	121
110 稻纵卷叶螟	122
111 枇杷卷叶野螟	123
112 蛀野螟	124
113 黄刺蛾	125
114 茶柄脉锦斑蛾	126
115 交让木钩蛾	127
116 赭钩蛾	128
117 半豆斑钩蛾	129
118 中华大窗钩蛾	130
119 缘点线钩蛾	131
120 洋麻圆钩蛾	132

121 旋覆花羽蛾	133
122 春鹿蛾	134
123 蒙链眼蝶	135
124 大云鳃金龟	136
125 白星花金龟与叩头虫 ...	137
126 鳃金龟	138
127 萨姆环锹甲	139
128 步 甲	140
129 叩头虫类	141
130 蚁形甲	142
131 蜻	143
132 中华岱蜻	144
133 素猎蜻	145
134 大叶蝉	146
135 印度螳蛄	147
136 蚱 蝉	148
137 螽斯类	149

第二章 趋光性昆虫鉴赏

138 蟋 蟀	152
139 蜉蝣类	153
140 蜚蠊类	156
141 石 蝇	158
142 螳 螂	159
143 竹节虫	160
144 滇印星齿蛉	161
145 中华斑鱼蛉	162
146 麦克齿蛉	163
147 广西星齿蛉	164
148 螳 蛉	165
149 宽完眼蝶角蛉	166
150 朝鲜东蚁蛉	167
151 褐蛉类	168
152 大 蚊	169
153 蝇 (有瓣类)	170
154 石 蛾	171

[第一章] 概 述



一、夜晚如何灯诱昆虫

许多昆虫对灯光有趋性，用灯光诱集昆虫是采集昆虫标本最常用的方法之一。灯诱昆虫要考虑以下3个方面：

1. 选点

诱虫点首先应该考虑生态环境，一般而言，植被丰富的地点，昆虫种类也比较丰富。

一般应该选择周围灯光很少的地方，因为如果有很多处灯光干扰，诱虫灯的作用将被减弱。

诱虫点一般选择在离电源较近的地方，方便接通电源。如果能自带小型发电机，或使用蓄电池做电源，就可以有更多的选点自由度。

诱虫点最好在一小块空地上，周围或至少三面没有障碍物阻挡光的传播。这样既便于灯光向远距离发散，又便于采集者在灯光周围观察和采集标本。

为了能够在下小雨的天气里继续诱集，诱虫点最好有个挡雨的顶，比如南方大屋檐的开放式晾台用作诱虫点就很好，但周围要有好的生态环境，干扰灯光必须少，否则将不适于诱虫。

风是诱虫的一个影响因素，风很大时，许多昆虫不能定向飞，因而这样的天气诱虫效果不佳。风力不大的夜晚，昆虫可以正常飞行，但如果诱虫幕布被风刮动得太厉害，不利于昆虫停落，也不便于观察采集。因而，一般应该选择风力影响较小的地方设诱虫点。

2. 诱虫工具

高压汞灯 目前常用高压汞灯做诱虫灯。高压汞灯是适合昆虫的趋光习性的一种灯具，这种灯的发光原理是利用氙气在汞蒸汽中的放电作用，产生长短两列光波，即白光段和黑光段，黑光段是较强的紫外光（波长为 365nm）。高压汞灯发出的白光段先把远处的



昆虫引诱到近光区，进入近光区的昆虫会对黑光段即紫外光产生很强的趋性，扑向光源。目前，市场上销售的高压汞灯灯泡有125W、160W、250W和450W几种规格，电压均为220V。亮度大的灯泡诱集范围更大。

其他诱虫灯 目前市面上有各种各样的诱虫灯出售，灯光都在昆虫敏感的波段，但大多数诱虫灯设计了灭虫装置，因此，不适合做采集标本用的诱虫灯。但也有一些无灭虫装置的诱虫灯，可以供采集昆虫标本夜晚诱集用。

白色幕布 诱虫通常需要准备一块白布，悬挂在离诱虫灯不远处，如放电影的幕布，便于趋光而来的昆虫停落其上。白颜色不仅能反射光，而且昆虫停在上面便于观察。白布的大小无严格规定，参考尺寸为1.6m×1.8m。主要考虑：①白布不可太宽，因为白布越宽稳定度越小；②白布不可过高，因为过高除了影响稳定度，人也不便于观察。

撑杆 撑杆是用来支撑白布和架设诱虫灯的，可以就地取材。撑杆尽量粗一些，必须结实。假如挂灯的地方后面紧靠一面墙，可以不用撑杆，直接将白布挂在墙上。悬挂白布或灯完全可以借助诱虫点当地可利用的一些物体，如树干、柱子、房梁、窗框等。

绳子 两根立起的撑杆，中间拉上一条绳子，就可以悬挂白布了。绳子要结实，不要太细，否则白布会下垂。多带一些绳子，可以用于白布周边的加固。

插线板 应该准备电线长些的插线板，或者使用2~3个插线板相互连接，这样可以在选点时受电源位置的限制小一些，有更大的自由度选择挂灯的地方。

采集工具 毒瓶、指形管、注射器、福尔马林、长方形的纸（包昆虫标本用，吸水性要较好，推荐成本低廉的马粪纸，一般的稿纸、硫酸纸也可以）等。

3. 观察与标本采集

(1) 昆虫到来有先后

灯光诱集来的昆虫在不同时间段不一样，有些昆虫在灯亮不久就飞



来了，有些昆虫要等深夜才到，有些甚至后半夜才会出现。采集者需要有耐心。在不同地点诱集，昆虫到来的种类和时间顺序有很大区别。

(2) 昆虫行为各不同

昆虫在灯前的行为各不相同，有些围着灯泡旋转飞行，然后才落在附近；有些在幕布上捕食猎物（如猎蝽、螳蛉等）；有些在幕布上爬行嬉戏，忽而扇动翅膀，忽而短距离飞行；有些静卧在幕布上纹丝不动，直到天明；一些大型鞘翅目昆虫（如长臂金龟子）的到来十分有趣，它们通常是一头撞向幕布，然后摔到地上，出现短时间的假死后，再活动。有时甚至会撞到采集者的身上，采集者感觉像被一块小石头击中。天蛾等大型蛾类的到来动静较大，它们扇动翅膀有明显的声音，有时会造成幕布上一阵混乱。有些昆虫停落在明亮的地方，有些昆虫则在灯光较暗的地方停落或活动。

(3) 幕布周围细观察

灯诱来的昆虫不都停落在白幕布上，有不少昆虫停在幕布周围的墙上、屋顶上、栏杆上、绳子上、电线上、地面上，甚至采集者的身上。灯光周围如果有水池，很多昆虫会掉进水中，天亮后人们发现，水面上漂浮着许多昆虫的尸体。采集者搜寻范围要大一些，那些较暗的地方或许藏着你想找的昆虫种类。

在采集之前的观察很重要，一是观察昆虫的行为，积累生物学的知识；二是观察昆虫的自然停落姿势，尤其是蛾子，它们停落时形体呈现出特定的图案，有些甚至像个雕塑，如屋顶、船、伞、蘑菇、大摆裙、十字架，还有的像鱼、狗头、枯叶、卷叶等。这些造型对于识别昆虫种类很有帮助，大多数昆虫一旦被做成标本，就再也看不到这些自然造型了。所以应该珍惜在灯前的观察机会。

(4) 采集方法要适当

根据不同昆虫的特点，需选择不同的采集方法。

福尔马林注射法 因为大型蛾子进入毒瓶，会强烈扇动翅膀造成鳞片脱落，翅膀破损，因而，一般可以用手捏住蛾子的胸部，用注射器在蛾子的胸腹面注入少量的福尔马林（能使其致死的量，视蛾子的大小和活跃度而定），蛾子会马上进入昏迷状态，然后便可将注射了药物的蛾



子暂时放在一个纸盒中，待一段时间后，观察蛾子已完全不动了，就可以用适当大小的纸将蛾子包成三角包，在三角包上写明采集地点、采集时间、采集人姓名，并注明灯诱。

毒瓶采集法 对中小型昆虫可用不同大小的毒瓶直接收入。毒瓶的制备：做毒瓶的容器最好口与瓶体等大，便于昆虫进入和导出。瓶盖要方便打开，也要容易盖严。小毒瓶可以用指形管做，大一些的毒瓶可以用中等大小的罐头瓶来做。将瓶内放入一些纱布或脱脂棉，将适量的乙酸乙酯滴在上面，被乙酸乙酯浸湿的纱布或脱脂棉一般占毒瓶的1/3空间，乙酸乙酯的量不可过多，因为毒瓶湿度过大，昆虫标本会被粘在管壁上或相互粘在一起，影响标本的质量。为了不让虫子接触浸湿的纱布或棉花，应在放入乙酸乙酯后，在纱布或棉花上加两层硬纸板，硬纸板剪的大小正好等于毒瓶内面积或略大一点，使其能够压住浸湿的纱布或棉花，固定不动。

在幕布上将瓶口对准要采的昆虫，昆虫多会自己掉入或飞入瓶中，然后及时将毒瓶盖盖严。用乙酸乙酯做的毒瓶，即使药量不过大，瓶内湿度仍然较大，昆虫被毒死后，要及时从毒瓶中倒出来，并常用镊子夹住卫生纸将毒瓶内壁擦干，这样才能保证采集的标本不会被粘到毒瓶的内壁上，造成损坏。将毒死后的标本摆放在棉花包中，或包成三角包，每个包上都要有采集记录。

酒精管保存法 有些昆虫体型小又柔软（如蜉蝣），可以用装有70%酒精的指形管、广口瓶等容器收装。准备一支毛笔，用毛笔尖蘸湿后将昆虫粘进酒精管或瓶中。

空管采集法 假如采集者需要收集活虫，对其做进一步的生物学观察，就可以直接将昆虫收入空间适当的玻璃管或瓶中，注意瓶口留一些进气孔。对于那些有自相残杀习性的昆虫，最好让它们住单间，即一管装一只虫，或在一个较大的瓶中放一些纸条做隔离带。

制作昆虫标本最佳时间是昆虫死后不久，它们的身体是新鲜而柔软的，此时无论展翅还是整姿都比较容易，不易被损坏。重要的研究昆虫最好能够及时制作成针插标本。

但中大型昆虫标本占空间很多，野外采集时，往往搭乘的交通工