

金斑喙凤蝶广西亚种生活史研究*

Life History of *Teinopalpus aureus guangxiensis*

Chou et Zhou (Lepidoptera: Papilionidae)

曾菊平¹, 周善义^{1**}, 罗保庭², 覃琨², 吴健生²

ZENG Ju-ping¹, ZHOU Shan-yi^{1**}, LUO Bao-ting², QIN Kun², WU Jian-sheng²

(1. 广西师范大学生命科学学院, 广西桂林 541004; 2. 广西大瑶山国家级自然保护区, 广西金秀 545700)

(1. College of Life Science, Guangxi Normal University, Guilin, Guangxi, 541004, China; 2. Department of Protection, Dayaoshan National Nature Reserve, Jinxiu, Guangxi, 545700, China)

摘要:报道金斑喙凤蝶广西亚种 (*Teinopalpus aureus guangxiensis* Chou et Zhou) 自然条件下的生活史, 描述了各时期虫态的形态特征。该蝶在广西大瑶山自然保护区1年发生2代, 成虫每年4月下旬至6月上旬和7月上旬至9月上旬活动。卵期14~15 d。幼虫5龄, 各龄期为: 1龄8~9 d, 2龄7~8 d, 3龄9~10 d, 4龄9~10 d, 5龄16~18 d。夏蛹期2~3个月, 越冬蛹6~7个月。

关键词: 鳞翅目 凤蝶科 金斑喙凤蝶广西亚种 生活史

中图法分类号: Q969.438.2 文献标识码: A 文章编号: 1005-9164(2007)03-0323-04

Abstract: Life history of *Teinopalpus aureus guangxiensis* Chou et Zhou in the field is reported. The butterfly with 2 historical periods in a year in Dayaoshan of Guangxi, China. Adult occurred from the last ten-day period of April to the first ten-day period of June, and the first ten-day period of July to the first ten-day period of September. The ova period was 14 to 15 days. Larvae with 5 instars. The first instar larva 8 to 9 days, the second 7 to 8 days, the third larva 9 to 10 days, the fourth 9 to 10 days, and the fifth 16 to 18 days. Summer pupa 2 to 3 months, and the over-wintering pupa 6 to 7 months. Morphology of the butterfly at each stage is described.

Key words: Lepidoptera, Papilionidae, *Teinopalpus aureus guangxiensis*, life history

金斑喙凤蝶 (*Teinopalpus aureus* Mell) 是我国 I 级保护蝶类, 由于生活于高海拔山区, 体型优美, 色彩艳丽, 素有“梦幻之蝶”、“稀世珍宝”、“蝶中仙子”之称^[1-3]。金斑喙凤蝶分布于亚洲东南部中山地带, 包括中国、越南、老挝等国家^[4]。在我国, 该蝶分布于浙江、福建、江西、湖南、广东、广西、云南、海南等省区。周尧先生在《中国蝶类志》中记载了4个亚种: 指名亚种 *T. aureus aureus* Mell、广西亚种 *T. aureus guangxiensis* Chou et Zhou、武夷亚种 *T. aureus wuyiensis* Lee 和海南亚种 *T. aureus hainanensis*

Lee^[5]。据日本学者五十岚等记载, 越南、老挝等地分布有另1个亚种, 即斯金卡亚种 *T. aureus skinkaii* Morita^[4]。

1923年 Mell 依据采自我国广东省连平县山区的标本给该蝶定名。在此后的80年中, 国内外学者一直努力探索金斑喙凤蝶的生物学特性, 试图揭开“梦幻之蝶”的神秘面纱。日本学者中原和郎等^[6]在记述喙凤蝶属另一种金带喙凤蝶 *Teinopalpus imperialis* Hope 时提到广东部分布的金斑喙凤蝶, 并推测月桂 (daphne) 是其幼虫的寄主植物, 但幼虫形态不明; 何达崇等^[7]对金斑喙凤蝶广西亚种成虫的交配和取食行为进行过观察, 蒋国芳^[8]对其雄虫的触角感受器进行过电镜扫描研究; 华南农业大学的黄寿山等^[9]人在广东南岭国家森林公园用摄影机跟踪到了金斑喙凤蝶的产卵植物及一粒卵; 日本学者五十岚迈 (Igarashi)^[4]在越南北部山区通过捕捉成虫及人工辅

收稿日期: 2007-06-26

作者简介: 曾菊平(1978-), 男, 硕士研究生, 博士研究生, 主要从事昆虫害生态研究工作。

* 广西科学基金项目(0640065), 广西高校科研基金项目(2002-316)资助。

** 通讯作者: E-mail: syzhou@mailbox.gxnu.edu.cn

助交配等方法,获得了蝶卵和幼虫,并以多种木兰科植物同时饲养幼虫,获得蝶蛹。由于金斑喙凤蝶生活环境特殊,飞行迅速,很难观察,迄今为止尚未有人对其在自然条件下的生活史进行过研究和报道,有人甚至认为这是昆虫科学上的一道“世界难题”^[2]。

为了对这种珍稀保护物种进行有效的保护,我们于2003年3月至2005年11月对该蝶在自然条件下的生活史进行研究。

1 研究地点及研究方法

1.1 研究地点

研究地点位于广西大瑶山自然保护区,北纬23°40′~24°24′,东经109°50′~110°27′。

1.2 研究方法

采用野外实地观察法,在寄主植物^[10]上选取便于观察金斑喙凤蝶广西亚种的虫卵,加罩网连续跟踪观察、测量、记录和拍照。

2 结果

2.1 年生活史

金斑喙凤蝶广西亚种生命周期经历卵、幼虫、蛹和成虫4个阶段,完全变态。在广西大瑶山自然保护区1年发生2代(表1)。

第一代:越冬蛹于翌年4月上旬至6月上旬羽化为春型成虫,雌雄成虫交配后于5月上旬至6月上旬在寄主植物叶面上产卵,5月中旬至7月下旬为幼虫期,7月上旬至9月上旬为蛹期。

第二代:8月上旬至9月中旬越夏蛹羽化,8月中旬至9月中旬为成虫期,9月上旬至11月上旬为幼虫期;10月下旬开始化蛹,至翌年3月为越冬蛹期。

2.2 各时期虫态的形态特征描述

2.2.1 成虫

雄蝶:展翅宽95~115mm,前翅前缘至后翅尾突75~80mm;体及翅具绿色或黄绿色鳞片;体腹面黄色,背面黄绿色,腹部末端黄色;前翅具绿色或黄绿色鳞片,无鳞片区域黑色;前翅中央近基部有一条明显内凹的黄绿色带纹,其内侧有一等宽并列的黑色带纹;后翅中央有一块醒目的金黄色斑,斑内纵脉黄绿色,中央横脉黑色;后翅下端边缘并列3个内凹的黄色新月形小斑和6个内凹的黄绿色新月形小斑,3个黄色新月形小斑块较短而略宽,排列于内侧;后翅尾端在M₁、M₂、M₃、Cu₁、Cu₂向外呈剑突状,其中M₃突最长,形成明显的黑色尾突,尾突末端黄色;前翅侧缘与后翅外缘(包括尾突外缘)为黑白相间的斑纹。

表1 金斑喙凤蝶广西亚种的年生活史

Table 1 Life history of *Teinopalpus aureus guangxiensis* Chou et Zhou

月份 Month	旬 A period of ten days	越冬代 Over-wintering historical period			第一代 The first historical period			第二代 The second historical period			
		1	2	3	1	2	3	1	2	3	
4	上旬 The first ten day period	▲	+								
	中旬 The middle ten day period	▲	+								
	下旬 The last ten day period	▲	+								
5	上旬 The first ten day period	▲	+	⊙							
	中旬 The middle ten day period		+	⊙	-						
	下旬 The last ten day period		+	⊙	-						
6	上旬 The first ten day period		+	⊙	-						
	中旬 The middle ten day period				-						
	下旬 The last ten day period				-						
7	上旬 The first ten day period						-	△			
	中旬 The middle ten day period						-	△			
	下旬 The last ten day period						-	△			
8	上旬 The first ten day period							△	+		
	中旬 The middle ten day period							△	+	⊙	
	下旬 The last ten day period							△	+	⊙	
9	上旬 The first ten day period							△	+	⊙	-
	中旬 The middle ten day period								+	⊙	-
	下旬 The last ten day period										-
10	上旬 The first ten day period										-
	中旬 The middle ten day period										-
	下旬 The last ten day period										-
11	上旬 The first ten day period										-
	中旬 The middle ten day period										-
	下旬 The last ten day period										-
12至 翌年3月	上旬 The first ten day period										▲
	中旬 The middle ten day period										▲
	下旬 The last ten day period										▲

△蛹,▲越冬蛹,+成虫,⊙卵,-幼虫。△Pupa,▲Over-wintering pupa,+Adult stage,⊙Ova stage,-Larvae.

雌蝶:个体明显大于雄性,展翅宽115~130mm,前翅前缘至后翅尾突95~100mm;体色较雄性暗;体

及翅除绿色鳞片处显绿色外,还有黑、蓝白、黄白色彩;喙突较雄性长而明显;前翅形状同雄性,但顶角更尖,并极度向外伸展,如同鸟翼;与雄性不同的是,前翅中央近基部具一条明显内凹的蓝白色带纹而非黄绿色带纹;后翅中央斑块大而不规则,色彩暗而杂,由黄、黄白、黑色构成;后翅外缘的颜色和新月形小斑块组成与雄性相似;后翅尾端的 M_1 、 M_2 、 M_3 、 Cu_1 、 Cu_2 向外突出,但不呈现剑突状,末端一定程度弯曲,其中以 M_1 和 M_3 突最长,末端淡黄色,飞行中可见两个尾突。

2.2.2 卵(版图1)

大型,直径2.4~2.5mm,高1.45~1.55mm。淡紫红色或紫红色,较光滑,有暗光泽;扁球体状;单粒产于寄主植物叶面上,底盘稍向内凹陷;孵化前2~3d卵体内部成混沌状,卵色开始变化;孵化前1d卵壳较透明,内部可见黑色虫体。

卵期14~15d。

2.2.3 幼虫

幼虫5龄,1龄幼虫全身被有稀疏的刚毛,其余各龄光滑无毛;各龄幼虫初期和末期在大小、颜色和色泽等方面存在一定的差别,在以下描述中,均以末期幼虫为特征。另外,幼虫栖息时头部及口器通常勾向胸节下方,很难进行观察和测量,因此以前胸宽代替头宽。

2.2.3.1 I龄幼虫(版图2)

刚孵出幼虫体长5.5~6.5mm,前胸宽1.4~1.5mm;全身黄褐色,头部颜色较深;头部后各体节均长有一排瘤状突,其中位于前胸节和尾节末端两侧的2个瘤状突最大,黄白色,瘤状突上簇生4~6根刚毛;其它体节上有4个(腹节)或6个(中、后胸节)黄色瘤状突,突上各着生1~3根刚毛。

I龄末期幼虫体长9.5~10.5mm,前胸宽2.4~2.5mm;体黄褐色,较光滑,瘤状突不明显;背腹中央有一块不明显的白色斜纹,从背面一直延伸到腹部侧面下方,位于第3腹、第4腹、第5腹节上;尾节两端也分别有一小块不明显的白色斑纹,两斑纹沿侧面下端向上延伸至腹背中央白色斜纹区域;前胸内的Y腺在打开时淡黄色透明。

I龄幼虫期8~9d。

2.2.3.2 II龄幼虫(版图3)

全身光滑无刚毛,身体前段淡黄绿色,头部及身体后段棕黄色;体长15~16mm,前胸宽2.9~3.0mm;背腹中央的白色斜纹和尾端两侧的白色斑纹较明显;身体各节(除前胸节外)有规律地分布着一些不明显的白色或蓝白色斑点,分别位于背线两侧,其中,中、后胸节每侧2个,腹节每侧1个;Y腺淡黄色

透明。

II龄幼虫期7~8d。

2.2.3.3 III龄幼虫(版图4)

全身黄绿色,较光滑,头部黄绿色,口端淡黄色;体长23~24mm,前胸宽3.4~3.5mm;身体各节的蓝白色斑点明显,其中后胸节上位于外侧的2个蓝白色斑点最大,其周围包绕着一圈不明显的淡紫色环纹;除蓝白色斑点之外,身体各节上还不规则地分布着许多小黑点,其中位于胸部的黑点最明显;腹部背面中央的白色斜纹加宽,十分明显;腹足乳黄色;栖息时常稍抬起头部和胸部,胸部厚实而宽广;Y腺黄绿色。

III龄幼虫期9~10d。

2.2.3.4 IV龄幼虫(版图5)

全身近绿色,灰暗无光泽;头部黄绿色,口端红紫色;体长43.5~44.5mm,前胸宽4.5~5.0mm;体上的蓝白色斑点转为蓝色,后胸节外侧具一对眼纹,其内部蓝白色区域缩小,外围的红紫色环纹加宽,酷似一对“眼”;腹部背面中央的白色斜纹进一步加宽,颜色变淡,但仍很明显;胸足末端红紫色,腹足黄绿色;腹部背线上具1条明显的白色虚纹;Y腺黄色。

IV龄幼虫期9~10d。

2.2.3.5 V龄幼虫(版图6)

在取食阶段,幼虫全身绿色,只在各节间带黄色;头部、体腹面及腹足均为黄色,口端浅黄色;体长68.0~70.0mm,前胸宽7.0~8.0mm;各节蓝色斑点变得不明显,后胸一对眼纹大而明显,其内部亮白色,外周红紫色;腹部背面中央的白色斜纹消失,身体各节不规则分布的黑点较明显;胸足淡红紫色;Y腺黄色。

老熟幼虫(版图7)全身以黄色和红紫色为主;胸部更宽阔厚实;头部红黄色,胸足红紫色,腹足末端红紫色;身体各节散布有许多大小各异的红紫色斑块,斑块在第4腹节、第5腹节及第6腹节较集中。

V龄幼虫期16~18d。

2.2.4 蛹(版图8,9)

缢蛹。体表粗糙,凹凸不平,体色以绿色和黄绿色为主,背面观扁平而宽阔,近似菱形。头部向前突起,背面观轮廓呈抛物线状。前中胸间背侧面有1对褐色气门。中胸背面有1个明显的绿色喙状突,突起超出蛹体9mm,尖端圆钝,与体中轴略成直角,并稍向后倾斜。丝带深褐色,较长,围绕在后胸,似将其分成2节。后胸背线两侧有1对不明显的深褐色斑纹,背面靠近侧线处分别有1个浅褐色疤状外突,其上方有1块褐色区域。腹部以第3腹节最为鼓突,自此向后逐渐收缩。第1腹节背线两侧有2对褐色斑纹,靠近背线的1对较小,外侧1对较大。背线绿色,从后胸一直延伸至第9腹

节。侧面观,背线在第2至第4腹节处突起呈驼背状。第2腹节至第8腹节每节均有一对绿色气门,除第2腹节、第3腹节的气门位于腹节背面外,其余均位于侧面。腹部背侧线分别有1条绿色带纹,从第3腹节一直延伸至腹部末端。腹面观,第5腹节、第6腹节中央块分别有1对明显的斑纹,斑纹外周黄白色,内部绿色;第7腹节中央块有1对不明显的黄白色斑纹。腹侧线处分别有1条较宽的灰白色带纹,从第3腹节一直延伸至腹部末端。亚腹线处分别有1条灰白色条纹,从第3腹节一直延伸至腹部末端。第9腹节、第10腹节腹面分布有生殖孔和肛门。丝垫褐色。

蛹体长38.5~43.2mm,蛹体最宽处位于第3腹节,宽21.0~23.5mm,高21.5~22.5mm(含喙状突起);喙状突起通常垂向地面,与叶尖或芽尖的朝向一致;蛹体与化蛹枝条间的夹角为 $20^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

夏蛹2~3个月,越冬蛹6~7个月。

越冬蛹于4月上旬至6月上旬羽化,夏蛹于8月上旬至9月中旬羽化。刚羽化出来的成虫在蛹壳上停息,或者爬到附近的枝条上停息,经数小时翅晾干后起飞(版图10)。

致谢:

华南农业大学王敏教授提供参考文献,广西师范大学唐绍清教授、谢强副教授和广西植物研究所刘演研究员为本研究鉴定植物标本,广西大瑶山国家级自然保护区管理局谭海明、李常春、梁艳丽等人协助观察和拍照,在此一并致谢!

参考文献:

[1] 程晓冬.“蝶中骄子”——金斑喙凤蝶[J].大自然,2005

(5):22-23.

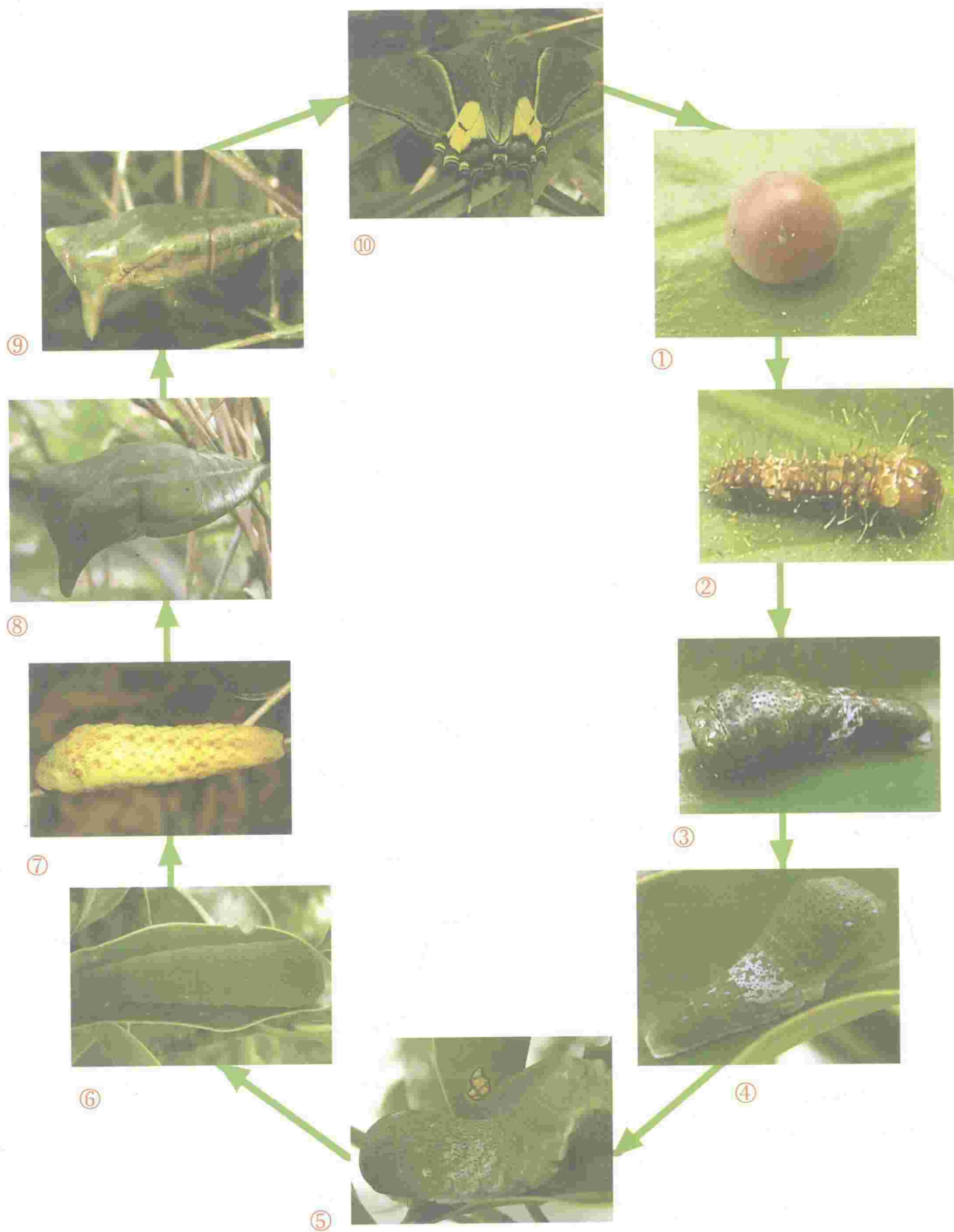
- [2] 胡楫.稀世珍宝——金斑喙凤蝶[J].知识就是力量,2004(9):31.
- [3] 汪家社.“蝶中仙子”——金斑喙凤蝶[J].人与生物圈,1999(2):23.
- [4] IGARASHI S. Life history of *Teinopalpus aureus* in Vietnam in comparison with that of *T. imperialis* [J]. Butterflies, 2001, 30: 4-24.
- [5] 周尧.中国蝶类志[M].郑州:河南科学技术出版社,1994:181-183.
- [6] MORITA S. A new subspecies of *Teinopalpus aureus* Mell, 1923 from Vietnam (Lepidoptera: Papilionidae) [J]. Wallace, 1998, 4(2): 13-15.
- [7] 何达崇,蒋国芳,颜增光,等.金斑喙凤蝶成虫的交配和取食行为观察[J].广西科学,2000,7(1):78-79.
- [8] 蒋国芳,何达崇,颜增光.金斑喙凤蝶雄虫触角感觉器的扫描电镜观察[J].广西科学,2000,7(2):144-146,149.
- [9] 黄寿山,田义明,王敏,等.中国金斑喙凤蝶研究进展[J].武夷科学,2002,18:269-271.
- [10] 曾菊平,周善义,李常春,等.金斑喙凤蝶广西亚种的蛹及寄主植物的发现[J].昆虫知识,2005,42(1):71-73.
- [11] IGARASHI S. On the life history of *Teinopalpus imperialis* Hope in northern India and its phylogenetic position in the Papilionidea [J]. Tyo Ga, 1987, 38: 115-151.

(责任编辑:邓大玉)

德国科学家发明用体温发电新技术

德国科学家成功利用身体表面与外界环境的温度差异来发电,为电子设备摆脱传统供电方式提供了可能。德国科学家发明的这种方法是通过半导体,利用温差来获取电能。温差发电的基本原理是“泽贝克”效应,即两种不同的金属连接起来构成一个闭合回路时,如果两个连接点的温度不一样,就能产生微小的电压。一般而言,温差越大产生的电压越大。由于人体与周围环境的温差通常有限,因此只能产生200毫伏左右非常低的电压,这无法驱动普通电子设备。而德国科学家发明的这种新方法,使得一些电子设备可以在这种低压情况下运转,可以用来为一些微型医疗设备供电,比如重病病人身上的传感器等。

(据科学网)



金斑喙凤蝶广西亚种生活史

Life History of *Teinopalpus aureus guangxiensis* Chou et Zhou