

ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

生态学报

Acta Ecologica Sinica



第32卷 第15期 Vol.32 No.15 **2012**

中国生态学学会
中国科学院生态环境研究中心
科学出版社

主办
出版



中国科学院科学出版基金资助出版

生态学报

(SHENGTAI XUEBAO)

第 32 卷 第 15 期

2012 年 8 月 (半月刊)

目 次

放牧对青藏高原东部两种典型高寒草地类型凋落物分解的影响.....	张艳博, 罗 鹏, 孙 庚, 等 (4605)
北京地区外来入侵植物分布特征及其影响因素.....	王苏铭, 张 楠, 于琳倩, 等 (4618)
温带混交林碳水通量模拟及其对冠层分层方式的响应——耦合的气孔导度-光合作用-能量平衡模型	施婷婷, 高玉芳, 袁凤辉, 等 (4630)
洞庭湖景观格局变化及其对水文调蓄功能的影响	刘 娜, 王克林, 段亚锋 (4641)
大辽河口水环境污染生态风险评估.....	于 格, 陈 静, 张学庆, 等 (4651)
标准化方法筛选参照点构建大型底栖动物生物完整性指数	渠晓东, 刘志刚, 张 远 (4661)
不同年龄段大连群体菲律宾蛤仔 EST-SSR 多样性	虞志飞, 闫喜武, 张跃环, 等 (4673)
基于地统计分析西印度洋黄鳍金枪鱼围网渔获量的空间异质性	杨晓明, 戴小杰, 朱国平 (4682)
广东罗坑自然保护区鳄蜥生境选择的季节性差异.....	武正军, 戴冬亮, 宁加佳, 等 (4691)
甘肃兴隆山森林演替过程中的土壤理化性质.....	魏 强, 凌 雷, 柴春山, 等 (4700)
短轮伐期毛白杨不同密度林分土壤有机碳和全氮动态.....	赵雪梅, 孙向阳, 康向阳, 等 (4714)
放牧对呼伦贝尔草地植物和土壤生态化学计量学特征的影响.....	丁小慧, 官 立, 王东波, 等 (4722)
UV-B 辐射增强对抗除草剂转基因水稻 CH ₄ 排放的影响	娄运生, 周文麟 (4731)
基于核磁共振波谱的盐芥盐胁迫代谢组学分析.....	王新宇, 王丽华, 于 萍, 等 (4737)
广西甘蔗根际高效联合固氮菌的筛选及鉴定.....	胡春锦, 林 丽, 史国英, 等 (4745)
不同稻蟹生产模式对土壤活性有机碳和酶活性的影响.....	安 辉, 刘鸣达, 王耀晶, 等 (4753)
大兴安岭火烧迹地恢复初期土壤微生物群落特征.....	白爱芹, 傅伯杰, 曲来叶, 等 (4762)
川西北冷杉林恢复过程中土壤动物群落动态.....	崔丽巍, 刘世荣, 刘兴良, 等 (4772)
内生真菌角担子菌 B6 对连作西瓜土壤尖孢镰刀菌的影响	肖 逸, 戴传超, 王兴祥, 等 (4784)
西江颗粒直链藻种群生态特征.....	王 超, 赖子尼, 李跃飞, 等 (4793)
大型人工湿地生态可持续性评价.....	张依然, 王仁卿, 张 建, 等 (4803)
孢粉、炭屑揭示的黔西高原 MIS3b 期间古植被、古气候演变	赵增友, 袁道先, 石胜强, 等 (4811)
树干径流对梭梭“肥岛”和“盐岛”效应的作用机制	李从娟, 雷加强, 徐新文, 等 (4819)
豆科作物-小麦轮作方式下旱地小麦花后干物质及养分累积、转移与产量的关系	杨 宁, 赵护兵, 王朝辉, 等 (4827)
一次陆源降雨污水引起血红哈卡藻赤潮的成因.....	刘义豪, 宋秀凯, 靳 洋, 等 (4836)
盐城国家级自然保护区景观格局变化及其驱动力.....	王艳芳, 沈永明 (4844)
城市屋顶绿化资源潜力评估及绿化策略分析——以深圳市福田区为例.....	邵天然, 李超骥, 曾 辉 (4852)
黄河三角洲区域生态经济系统动态耦合过程及趋势.....	王介勇, 吴建寨 (4861)
重庆市生态功能区蝴蝶多样性参数	李爱民, 邓合黎, 马 琦 (4869)
专论与综述	
干旱半干旱区不同环境因素对土壤呼吸影响研究进展.....	王新源, 李玉霖, 赵学勇, 等 (4890)
土壤呼吸的温度敏感性——全球变暖正负反馈的不确定因素.....	栾军伟, 刘世荣 (4902)
森林土壤甲烷吸收的主控因子及其对增氮的响应研究进展.....	程淑兰, 方华军, 于贵瑞, 等 (4914)
湖泊氮素氧化及脱氮过程研究进展	范俊楠, 赵建伟, 朱端卫 (4924)
研究简报	
刈割对人工湿地风车草生长及污水净化效果的影响.....	吕改云, 何怀东, 杨丹菁, 等 (4932)
学术信息与动态	
全球气候变化与粮食安全——2012 年 Planet Under Pressure 国际会议述评	安艺明, 赵文武 (4940)

期刊基本参数: CN 11-2031/Q * 1981 * m * 16 * 338 * zh * P * ¥ 70.00 * 1510 * 35 * 2012-08



封面图说: 水杉是中国特有种, 国家一级保护植物, 有植物王国“活化石”之称, 是 1946 年由中国的植物学家在湖北的利川磨刀溪发现的。水杉曾广泛分布于北半球, 第四纪冰期以后, 水杉属的其他种类全部灭绝, 水杉确在中国川、鄂、湘边境地带得以幸存, 成为旷世奇珍。水杉耐水, 适应力强, 生长极为迅速, 其树干通直挺拔, 高大秀颀, 树冠呈圆锥形, 姿态优美, 枝叶繁茂, 入秋后叶色金黄。自发现后被人们在中国南方广泛种植, 成为著名的绿化观赏植物, 现在中国水杉的子孙已遍及中国和世界 50 多个国家和地区。

彩图提供: 陈建伟教授 北京林业大学 E-mail: cites.chenjw@163.com

DOI: 10.5846/stxb201107241091

李爱民, 邓合黎, 马琦. 重庆市生态功能区蝴蝶多样性参数. 生态学报, 2012, 32(15): 4869-4889.

Li A M, Deng H L, Ma Q. The diversity parameters of butterfly for ecological function divisions in Chongqing. Acta Ecologica Sinica, 2012, 32(15): 4869-4889.

重庆市生态功能区蝴蝶多样性参数

李爱民, 邓合黎*, 马 琦

(重庆自然博物馆, 北碚 400700)

摘要:以重庆市生态功能区为基本单元,用 1998—2010 年间重庆市蝴蝶群落调查的成果,总结、分析与物种多样性相关的数据与参数,报道了重庆市生态功能区蝴蝶多样性参数。采用路线法的调查方法,设置调查样带 14503 条,获知重庆市分布蝶类 492 种,隶属于 12 科,187 属,其中,优势种 36 个,占总数的 7.3%,常见种 182 个(37.0%),少见种 155 个(31.5%),罕见种 119 个(24.2%)。依据生态服务功能重要性,划分为 14 个功能区。其中,1、10 功能区物种数在 250 种以上,物种丰度在 30 以上,种类优势度低于 0.10;2、5、9 功能区 150 种以上,物种丰度 20—30 之间,种类优势度 0.10—0.14 间;8、11、12、13 功能区低于 60 种,物种丰度低于 10,种类优势度 0.17—0.32 间。但是,物种多样性指数是 6、7 两个功能区最高(>1.8),4、5、8、14 功能区在 1.70—1.76 间,2、3、11、12 功能区最低;均匀度则是 4、8、11 三个功能区高于 0.4,6、7、14 功能区在 0.35—0.4 间,1、2、12 功能区最低。最高的相对多度出现在功能区 13,是 33.55×10^{-3} ,功能区 12 居第二位(11.54×10^{-3}),第三位是功能区 1(6.59×10^{-3});最低的相对多度出现在功能区 12(0.67×10^{-3}),倒数第二位是功能区 7(1.02×10^{-3}),倒数第三位是功能区 11。按照监测种类和类群选择的原则,选出监测种类 24 个,其中,甲等监测种类 8 个,乙等 8 个,丙等 8 个;类群 12 个,其中 I 类 6 群,II 类 6 群。

关键词:生态功能区;蝴蝶;环境;多样性参数

The diversity parameters of butterfly for ecological function divisions in Chongqing

LI Aimin, DENG Heli*, MA Qi

Chongqing Museum of Natural History, Beibei 400700, China

Abstract: The study was based on the elemental areas of ecological function divisions in Chongqing. We investigated the butterfly community of Chongqing from 1998 to 2010, summarizing and analyzing the data and parameters that relating to species diversities, and then probing the influence of the parameters to the monitoring of the ecological environment and evaluating of the environmental health. The result is going to be reported in two papers, and this thesis reported the butterfly diversities of ecological function divisions of Chongqing. It has been taken the path method to investigate the diversity, the method is that the investigator chooses several sample strips from a survey region, then going through the strips, collecting the specimens and recording the data. It has been set up 14503 sample strips in the investigation, the result shows that in the inspection there are 492 species of butterflies which are attached to 12 families, 187 genera; from the data it can be seen that there are 36 dominant species, accounting for 7.3 percent of all such species; it also can be find 182 common species which occupy 37.0 percent; the quantity of the unusual species are 155 that take up 31.5 percent of the total species and the number of the rare species are 199 which engage 24.2 percent of the full amount. In this study it has been selected 14 ecological function areas, it can be seen from the main text of the paper. Through the analyzing of the digital information, we discover that the species numbers of ecological function regions in the first and the tenth area are more than 250, the species richness is over 30, the degree of dominance is below 0.10; In the second, fifth, ninth ecological function

基金项目:中国-欧盟生物多样性保护战略与行动计划重庆地方项目

收稿日期:2011-07-24; **修订日期:**2012-02-28

* 通讯作者 Corresponding author. E-mail: dehl0918@vip.sina.com

divisions, the amount of species is in excess of 150, the richness of species is from 20 to 30, the dominance index is from 0.10 to 0.14; The number of species in the eighth, eleventh, twelfth, thirteenth is below 60, and the species abundance is lower than 10, the dominance degree of the species is between 0.17 to 0.32. From the data above we can deduce that the first and the tenth area of ecological function regions might be the most suitable area for the surviving of butterflies. From another point of view, when we analyzed the species diversity index of the butterfly, we found that the sixth and seventh ecological function division is higher than other function regions, the value is over 1.8; the number in the fourth, fifth, eighth, fourteenth function regions is from 1.70 to 1.76; and the numeric value of the second, third, eleventh, twelfth function areas is lower than other ecological function regions. From the evenness degree of the domains it can be seen that the fourth, eighth, eleventh is above 0.4, the sixth, seventh and the fourteenth function areas is between 0.35 to 0.4, and the evenness of the first, second and the twelfth regions is the lowest. The highest relative abundance of the domains is the thirteenth, and the number is 33.55×10^{-3} ; and then the next is the twelfth, the value of the abundance is 11.54×10^{-3} ; subsequently it is the first region, and the amount is 6.59×10^{-3} . In contrast, the lowest relative abundance presents to the thirteenth area, it is 0.67×10^{-3} ; and the last but one is the seventh domain, the quantity is 1.02×10^{-3} ; the antepenultimate abundance is the eleventh region. Thorough analyzing all the data above and according to the principle of monitoring the species, 24 species are chosen to monitor the environment, and among them, the number of the first-class indicator species is 8, the number of the second-class indicator species is 8, the amount of the third grade is 8; basing on the principle of choosing the groups of the butterfly, it can be selected 12 species, the amount of the first grade is 6 and the quantity of the second grade is 6.

Key Words: ecological function divisions; butterfly; environment; biodiversity and biological indication

生态(服务)功能是指生态系统与生态过程所形成及维持的人类赖以生存的自然环境条件与效用。生态功能具有显著的地域差异,表现在不同地区、不同生态系统的功能特征有所不同;功能区的划分是在系统研究重庆市各生态因子的结构、功能、空间分异和承载力的基础上,明确区域生态系统类型的结构与过程特征,诊断本区域主要生态环境问题、成因,分析不同生态因子和生态过程对人类活动胁迫反应的敏感性特点,评价不同生态环境要素的生态服务功能的重要性,制定的全市生态功能区划方案^[1]。合理评价生态系统的功能特点、敏感性特征与抗逆能力及其区域差异,对于功能区生态系统服务功能的保护、维持及退化生态系统的恢复重建具有重要意义。自20世纪中期以来,自然生态系统受着人类前所未有的规模和强度的影响,其健康受到日益严重的损害,因此生态系统健康研究成为新热点^[2-4]。生物指示物法是生态系统健康评价中常用的重要方法,通过监测生物指示物群落和种群及其数量变化对系统健康状况进行评估;此方法具有科学、简便、快捷、成本低廉和高效的特点,符合生态系统健康评价的实用性与可操作性原则^[5-6]。在此基础上,大量研究论述了昆虫作为指示生物评估生态系统健康的生物学与生态学基础,及其评估原理^[7]。

以蝶类为指示物种,以物种多样性指数为主要参数的蝶类物种多样性研究是当今生态学以及环境科学研究的热门课题之一^[8]。大量研究表明,由于蝴蝶自身的许多生物学和生态学特性,使它成为监测与评价环境的首选指示性生物^[9-38],其中,蝴蝶种类的记录和其分布环境的生态评估是当前研究的重点^[39]。本文利用10余年蝴蝶群落生态研究的成果,来讨论在4级尺度(区域级——重庆市生态功能区划)研究中,应该选择哪些参数来指示、评价环境^[3-14,34],探讨出监测、评价的蝴蝶种类、类群和量化的指标。

1 研究区域

研究区域为整个重庆市范围,采用《重庆市生态功能区划》的生态功能区划分^[1]。各功能区在重庆市范围内的具体位置见图1,各功能区与本研究相关的基本特性见表1。

2 方法

2.1 调查时间

1998—2010年,每年的3—10月。

2.2 调查方法及样带设置

蝴蝶的野外数量统计方法主要有样方法、横截法和路线法,结合本研究的要求,调查数据采用路线法获得,具体方法选择、评价见文献^[40]。1998—2010 年间设置调查样带 14503 条。

2.3 生境划分

按照本研究的目的,将重庆市蝶类的生境,划分为有阔叶林,针叶林,阔叶-针叶混交林,灌丛,草地和人工栽培地 6 种植被型。

2.4 数据处理

采用 Margalef 种类丰度、Shannon-Wiener 指数、Pielou 均匀度指数、McNaughton 种类优势度指数、Sørensen 相似性系数和相对多度分析蝶类的群落结构和物种多样性^[8,14]。

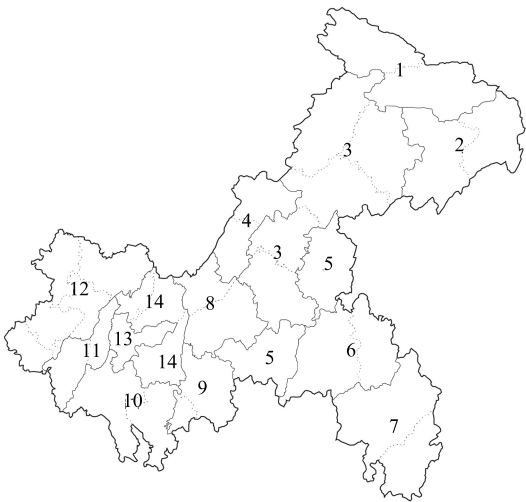


图 1 重庆市生态功能区划
Fig. 1 Ecological function divisions in Chongqing

表 1 基于蝴蝶多样性参数及其环境健康指示作用研究划分的重庆市生态功能区及其主要特性

Table 1 The ecofunctional regions and their main features based on the biodiversity parameters of butterfly and the indicative role of environmental health in Chongqing

生态功能区 Ecological function divisions ^①		主要特性的代码 Code of main feature ^②				
代码 Code	名称 Name	I X ₁₈	II X ₁₉	III X ₂₀	IV X ₂₁	V X ₂₂
1	大巴山生物多样性保护、水土保持与水源涵养生态功能区	8.9	87.2	75.54	0.043	2027.9
2	巫山—奉节水质保护-水源涵养生态功能区	8.6	193.0	69.46	0.025	7720.0
3	三峡库区(腹地)水质保护-水土保持生态功能区	19.6	291.1	42.98	0.008	36387.5
4	梁平—垫江农田生态功能区	4.1	327.2	24.35	0.021	15581.0
5	方斗山—七曜山水文调蓄、生物多样性保护生态功能区	7.2	132.9	66.89	0.036	3691.7
6	黔江—彭水石漠化敏感区	7.6	156.6	60.65	0.022	7118.2
7	酉阳—秀山常绿阔叶林水文调蓄生态功能区	9.3	141.3	62.16	0.014	10092.9
8	长寿—涪陵水质保护-营养物质保持生态功能区	5.3	374.1	31.66	0.007	53422.9
9	南川—万盛常绿阔叶林生物多样性保护生态功能区	3.8	397.8	54.65	0.063	6314.3
10	江津—綦江低山丘陵水文调蓄生态功能区	6.5	440.6	30.52	0.049	8991.8
11	永川—璧山水土保持-营养物质保持生态功能区	3.0	577.5	15.25	0.024	24062.5
12	渝西方山丘陵营养物质保持-水质保护生态功能区	9.5	530.2	11.68	0.003	176733.3
13	都市核心生态恢复生态功能区	1.7	2848.3	14.54	0.042	67816.7
14	都市外围生态调控生态功能区	4.9	574.7	27.45	0.031	18538.7

① I X₁₈: 面积比例(%)=各功能区面积/重庆市幅员面积; II X₁₉: 人口密度(人/km²)=人口数/各功能区单位面积; III X₂₀: 林地比例(%)=各功能区林地面积/各功能区面积; IV X₂₁: 土地载有量(种/km²)=各功能区蝴蝶种数/各功能区单位面积; V X₂₂: 蝶类承受的人口压力(人/种)=各功能区人口数/各功能区蝴蝶种数

Margalef 种类丰度: $S_1 = (S - 1) / \ln N$ (1)

Shannon-Wiener 指数: $H' = - \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i$ (2)

Pielou 的均匀度指数: $J = H' / \ln S$ (3)

McNaughton 种类优势度指数: $D = (N_1 + N_2) / N$ (4)

Sørensen 相似性系数: $S_2 = 2C / (A + B)$ (5)

相对多度 RA $RA = 100N_i / N$ (6)

式中, S 为总种数, P_i 为种 i 的个体数占总个体数的比例; N 为所有种的个体总数, N_i 为种 i 的个体数, N₁、N₂

为样品中数量居第一、二位的优势种的个体数; A 为 A 生境中的种类数, B 为 B 生境中的种类数, C 为两生境共有的种类数。

2.5 数据分析

采用李春喜等^[41]论述的生物统计学方法进行数据分析。

2.5.1 主成分分析的数据代码

X_1 :各功能区分布的蝴蝶物种数; X_2 :蝴蝶属数; X_3 :蝴蝶科数; X_4 :蝴蝶种类丰度; X_5 :种级多样性指数; X_6 :属级多样性指数; X_7 :科级多样性指数; X_8 :均匀度指数; X_9 :种类优势度; X_{10} :罕见种的物种多样性贡献率(以罕见种数占该功能区蝶类种数的百分比表示); X_{11} :少见种的物种多样性贡献率; X_{12} :常见种的物种多样性贡献率; X_{13} :优势种的物种多样性贡献率; X_{14} :罕见种的相对多度贡献率(以罕见种的相对多度占该功能区蝶类相对多度的百分比表示); X_{15} :少见种的相对多度贡献率; X_{16} :常见种的相对多度贡献率; X_{17} :优势种的相对多度贡献率; $X_{18}, X_{19}, X_{20}, X_{21}, X_{22}$ 的定义见表 1 的注释。

2.5.2 线性回归分析数据代码

将各功能区蝶类种数作为因变量,命名为 Y_1 ;对主成分分析数据代码中的 $X_2, X_3, X_5, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}$ 进行线性回归分析。将各功能区的种类丰度命名为 Y_2 ;对主成分分析数据代码中的 $X_2, X_3, X_5, X_8, X_9, X_{10}, X_{11}, X_{12}, X_{13}, X_{14}, X_{15}, X_{16}, X_{17}$ 进行线性回归分析。

2.6 数量等级划分

在野外调查期间中,共获得蝴蝶 25484 只,根据在重庆市 14 生态功能区分布的有或无,以及个体数量,划分数量等级如下:

罕见种 仅分布在 1 个功能区,而且其个体数在 4 只(相对多度 0.16×10^{-3})以下的种类;

少见种 分布在 1 个功能区、其个体数在 5 只(相对多度 0.20×10^{-3})以上的种类或分布在 2 个功能区的种类,以及分布在 3 个功能区、个体数在 10 只(相对多度 0.39×10^{-3})以下的种类;

常见种 分布在 3 个功能区、个体数在 11 只以上的种类或分布在 4 至 11 个功能区内的种类;

优势种 分布在 12—14 个功能区的种类;

2.7 监测种类和类群的选取标准

2.7.1 监测种类选取

(1) 甲级监测种类

生境分布在 5 个植被型以上,地理分布在 11—14 个生态功能区的种类,选取为甲级(即首选的)环境质量监测、评价的种类。

(2) 乙级监测种类

地理分布在 13—14 个生态功能区的种类,选取为乙级(即首先备选的)环境质量监测、评价的种类。

(3) 丙级监测种类

生境分布在 5 个植被型以上的种类,选取为丙级(即次级备选的)环境质量监测、评价的种类。

2.7.2 监测类群选取

I 类 以属,或者亚科为监测单元,该类群的种类分布于 5—6 个植被型,用于多数植被型环境的监测、评价。

II 类 以属,或者族为监测单元,该类群的种类仅分布于 1—2 个植被型,用于 1—2 个植被型环境的监测、评价。

3 结果

3.1 重庆市各功能区蝴蝶

调查获知重庆市分布蝶类 492 种,隶属于 12 科,187 属,它们在各功能区的分布状况、相对多度、每种蝴蝶的数量等级,栖息的生境(植被型)见附表。分布 12 个科蝴蝶的功能区只有 1 功能区,即绢蝶科仅在 1 区有

分布。9、10、14 功能区有 11 个科分布,4、7 功能区有 10 个科分布。珍蝶科仅分布于 6 个功能区,环蝶科和喙蝶科分布于 7 个区,斑蝶科分布 8 个功能区,也就是说,重庆市生态功能区环境的调查监测蝴蝶对象,应该是这些科别外的其它科(附表)。

3.2 相对多度

最高的相对多度出现在功能区 13,是 33.55×10^{-3} ,功能区 12 居第二位(11.54×10^{-3}),第三位是功能区 1 (6.59×10^{-3});最低的相对多度出现在功能区 12(0.67×10^{-3}),倒数第二位是功能区 7(1.02×10^{-3}),倒数第三位是功能区 11(附表)。

3.3 数量等级

重庆市蝶类有优势种 36 个,占总数的 7.3%,常见种 182 个、37.0%,少见种 155 个、31.5%,罕见种 119 个、24.2%(附表)。

3.4 物种多样性参数

物种数在 250 种以上的是 1、10 两个功能区,150 种以上是 2、5、9 三个功能区,低于 60 种的是 8、11、12、13 四个功能区;与此相对应:(1) 1 和 10 功能区的物种丰度在 30 以上,2、5、9 功能区在 20—30 之间,8、11、12、13 功能区低于 10;(2) 1、10 功能区的种类优势度低于 0.10,2、5、9 功能区在 0.10—0.14 间,8、11、12、13 在 0.17—0.32 间。但是,物种多样性指数是高于 1.8 的 6、7 两个功能区最高,1.70—1.76 间的是 4、5、8、14 功能区,2、3、11、12 功能区最低。而均匀度与上述 3 个指数均不同,4、8、11 三个功能区高于 0.4,6、7、14 功能区在 0.35 至 0.4 间,1、2、12 功能区最低(表 2)。

表 2 重庆市各生态功能区蝴蝶主要的多样性特征
Table 2 The main feature of biodiversity for butterfly at every ecological function divisions in Chongqing

	重庆市生态功能区 Functional region of ecology in Chongqing						
	1	2	3	4	5	6	7
科数 Numbers of families	12	8	8	10	9	9	10
属数 Numbers of genus	144	90	73	47	104	73	61
种数 Numbers of species	319	177	127	73	211	137	106
个体数 Individual	4408	1647	1049	656	2670	1298	435
Margalef 种类丰度 Species richness	37.89	23.76	18.11	11.10	26.62	19.11	17.28
Shannon-Wiener 多样性指数 Diversity indices	1.6880	1.4496	1.5335	1.7505	1.7039	1.8191	1.8016
Pielou 均匀度指数 Evenness	0.2927	0.2801	0.3166	0.4080	0.3183	0.3697	0.3863
McNaughton 种类优势度 Dominance index	0.0667	0.1166	0.1306	0.1296	0.1404	0.1079	0.1080
	重庆市生态功能区 Functional region of ecology in Chongqing						
	8	9	10	11	12	13	14
科数 Numbers of families	6	11	11	9	7	7	11
属数 Numbers of genus	19	91	115	39	16	41	74
种数 Numbers of species	34	198	263	58	23	60	125
个体数 Individual	279	1587	2488	339	107	5313	3828
Margalef 种类丰度 Species richness	5.86	26.73	33.51	9.78	4.71	6.88	15.56
Shannon-Wiener 多样性指数 Diversity indices	1.7517	1.6993	1.6914	1.6462	0.5637	1.6157	1.7078
Pielou 均匀度指数 Evenness	0.4967	0.3213	0.3035	0.4054	0.1797	0.3089	0.3525
McNaughton 种类优势度 Dominance index	0.2401	0.1002	0.0945	0.1711	0.3178	0.2925	0.1816

3.5 监测种类和类群

按照监测类群选择的原则选出监测种类共 24 个,其中,甲等监测种类 8 个,乙等 8 个,丙等 8 个;类群 12 个,其中 I 类 6 群,II 类 6 群(附表)。

致谢: 本课题得到重庆市环境保护局自然处的支持,陈盛堃处长给予多方面的关注。重庆自然博物馆郎嵩云博士仔细、核对了蝴蝶学名,帮助写作。先后参与野外工作还有:重庆自然博物馆的刘文萍、李树恒、侯江、洪

兆春、左燕;台湾师范大学生物系徐培峰教授、吕至坚博士、吴立伟博士和重庆市森林病虫害防治检疫站的漆波、杨萍、杨世璋、张岚、林琳、林静、陈冰勇、陈军等同志,特此致谢。

References:

- [1] Chongqing Environmental Protection Bureau, Chongqing Normal University, Chongqing University, South-West University. Ecological function conservation area in Chongqing. 2008.
- [2] Constanza R, D'Arge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S, O'Neill R V, Paruelo J, Raskin R G, Sutton P, van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature*, 1997, 387(6630): 253-260.
- [3] Xiao F J, Ouyang H, Cheng S L, Zhang Q. Forest health ecological risk assessment in China. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(2): 349-353.
- [4] Yuan X Z, Ye L Q. The community index of assessing ecosystem health. *Environment Herald*, 2001, (1): 45-47.
- [5] Spagarino C, Pastur G M, Peri P. Changes in *Nothofagus pumilio* forest biodiversity during the forest management cycle. I. Insects. *Biodiversity and Conservation*, 2001, 10(12): 2077-2092.
- [6] Kitching R L, Orr A G, Thalib L, Mitchell H, Hopkins M S, Graham A W. Moth assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. *Journal of Applied Ecology*, 2000, 37(2): 284-297.
- [7] Wang Y P, Wu H, Xu H C. Biological and ecological bases of using insect as a bio-indicator to assess forest health. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2008, 19(7): 1625-1630.
- [8] Li Z G, Zhang B S, Gong P B, Li J, Han S C. Urbanization and butterfly diversity: a case study in Guangzhou, China. *Acta Ecologica Sinica*, 2009, 29(7): 3911-3918.
- [9] Akutsu K, Khen C V, Toda M J. Assessment of higher insect taxa as bioindicators for different logging-disturbance regimes in lowland tropical rain forest in Sabah, Malaysia. *Ecological Research*, 2006, 22(4): 542-550.
- [10] Barlow J, Overal W L, Araujo I S, Gardner T A, Peres C A. The value of primary, secondary and plantation forests for fruit-feeding butterflies in the Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ecology*, 2007, 44(5): 1001-1012.
- [11] Brown K S. Paleocology and regional patterns of evolution in neotropical forest butterflies // Prance G T, ed. *Biological Diversification in the Tropics*. New York: Columbia University Press, 1982: 255-308.
- [12] Brown K S Jr. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forests: insects as indicators for conservation monitoring. *Journal of Insect Conservation*, 1997, 1(1): 25-42.
- [13] Brown K S Jr, Freitas A V L. Butterfly communities of urban forest fragments in Campinas, São Paulo, Brazil: Structure, instability, environmental correlates, and conservation. *Journal of Insect Conservation*, 2002, 6(4): 217-231.
- [14] Chen G, Deng H B, Wang Q L, Dai L M, Hao Z Q. Approaches for assessing forest ecosystem health. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2003, 14(6): 995-999.
- [15] Chen Z N, Zeng Y. The butterfly diversity of different habitat types in Qilian, Qinghai Province. *Biodiversity Science*, 2001, 9(2): 109-114.
- [16] Fleishman E, Austin G T, Brussard P F, Murphy D D. A comparison of butterfly communities in native and agricultural riparian habitats in the Great Basin, USA. *Biological Conservation*, 1999, 89(2): 209-218.
- [17] Frouz J. Use of soil dwelling Diptera (Insecta, Diptera) as bioindicators: a review of ecological requirements and response to disturbance. *Agriculture Ecosystematics and Environment*, 1999, 74(1/3): 167-186.
- [18] Grill A, Cleary D F R. Diversity patterns in butterfly communities of the Greek nature reserve Dadia. *Biological Conservation*, 2003, 114(3): 427-436.
- [19] Hawkins B A, Porter E E. Does herbivore diversity depend on plant diversity? The case of California butterflies. *The American Naturalist*, 2003, 161(1): 40-49.
- [20] Hermy M, Cornelis J. Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. *Landscape and Urban Planning*, 2000, 49(3/4): 149-162.
- [21] Kitching R L, Orr A G, Thalib L, Mitchell H, Hopkins M S, Graham A W. Moth assemblages as indicators of environmental quality in remnants of upland Australian rain forest. *Journal of Applied Ecology*, 2000, 37(2): 284-297.
- [22] Koh L P. Impacts of land use change on South-east Asian forest butterflies: a review. *Journal of Applied Ecology*, 2007, 44(4): 703-713.
- [23] Kremen C. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecological Applications*, 1992, 2(2): 203-217.
- [24] Liu G L, Pang H, Zhou C Q, Wen R Z, Chen H L, Jia F L, Mo Z Q. Diversity of butterflies in Lianhua Mountain Nature Reserve of Dongguan City, Guangdong Province. *Chinese Journal of Applied Ecology*, 2004, 15(4): 571-574.
- [25] Maes D, van Dyck H. Butterfly diversity loss in Flanders (north Belgium): Europe's worst case scenario? *Biological Conservation*, 2001, 99(3): 263-276.
- [26] Murphy D D, Freas K E, Weiss S B. An environment-metapopulation approach to population viability analysis for a threatened invertebrate.

- Conservation Biology, 1990, 4(1), 41-51.
- [27] Nelson S M. The Western Viceroy butterfly (*Nymphalidae: Limenitis archippus obsoleta*): an indicator for riparian restoration in the arid southwestern United States? Ecological Indicators, 2003, 3(3): 203-211.
- [28] Oostermeijer J G B, van Swaay C A M. The relationship between butterflies and environmental indicator values: a tool for conservation in a changing landscape. Biological Conservation, 1998, 86(3): 271-280.
- [29] Qi B, Yang P, Deng H L. The diversity indexes, richness and evenness of butterfly communities in the Three Gorge Reservoir Area of Yangtze River. Acta Ecologica Sinica, 2006, 26(9): 3049-3059.
- [30] Saarinen K. A comparison of butterfly communities along field margins under traditional and intensive management in SE Finland. Agriculture, Ecosystems and Environment, 2002, 90(1): 59-65.
- [31] Singer M C, Ehrlich P R. Host specialization of satyrine butterflies, and their response to habitat fragmentation in Trinidad. Journal of Research the Lepidoptera, 1991, 30(3/4): 248-256.
- [32] Steffan-Dewenter I, Tschamtkke T. Butterfly community structure in fragmented habitats. Ecology Letters, 2000, 3(5): 449-456.
- [33] Uehara-Prado M, Brown K S Jr, Freitas A V L. Species richness, composition and abundance of fruit-feeding butterflies in the Brazilian Atlantic Forest: comparison between a fragmented and a continuous landscape. Global Ecology and Biogeography, 2007, 16(1): 43-54.
- [34] Wang M, Huang G H, Fan X L, Xie G Z, Huang L S, Dai K Y. Species diversity of butterflies in Shimentai Nature Reserve, Guangdong. Biodiversity Science, 2003, 11(6): 441-453.
- [35] Wu Z J, Li Y M. Effects of habitat fragmentation on survival of animal populations. Acta Ecologica Sinica, 2003, 23(11): 2424-2435.
- [36] Yan H, Yuan X Z, Liu W P, Deng H L. Butterfly diversity along a gradient of urbanization: Chongqing as a case study. Biodiversity Science, 2006, 14: 216-222.
- [37] Yang P, Deng H L, Qi B, Liu Q. The occupied rate of microhabitats, sampled percentage of species and relative abundance of butterfly community in the Three Gorge Reservoir Area of Yangtze River. Acta Ecologica Sinica, 2005, 25(3): 2424-2435.
- [38] Zha Y P, Luo Q G, Wang G X, Wu S B, Huang D Q, Deng C S, Kui Q. Community diversity of butterfly in Houhe National Nature Reserve. Chinese Journal of Applied Ecology, 2006, 17(2): 265-268.
- [39] Fu B J, Liu S L, Ma K M. The contents and methods of integrated ecosystem assessment (IEA). Acta Ecologica Sinica, 2001, 21(11): 1885-1892.
- [40] Liu W P, Deng H L. The butterfly diversities in Muli, Sichuan Province. Acta Ecologica Sinica, 1997, 17(3): 266-271.
- [41] Li C X, Wang Z H, Wang W L. Biostatistics. Beijing: Science Press, 2004: 25-250.

参考文献:

- [1] 重庆市环境保护局. 重庆师范大学. 重庆大学. 西南大学. 重庆市生态功能区划, 2008.
- [3] 肖风劲, 欧阳华, 程淑兰, 张强. 中国森林健康生态风险评价. 应用生态学报, 2004, 15(2): 349-353.
- [4] 袁兴中, 叶林奇. 生态系统健康评价的群落学指标. 环境导报, 2001, (1): 45-47.
- [7] 王义平, 吴鸿, 徐华潮. 以昆虫作为指示生物评估森林健康的生物学与生态学基础. 应用生态学报, 2008, 19(7): 1625-1630.
- [8] 李志刚, 张碧胜, 龚鹏博, 李军, 翟欣, 韩诗畴. 广州市不同城市化发展区域蝶类多样性. 生态学报, 2009, 29(7): 3911-3918.
- [14] 陈高, 邓红兵, 王庆礼, 代力民, 郝占庆. 森林生态系统健康评估的一般性途径探讨. 应用生态学报, 2003, 14(6): 995-999.
- [15] 陈振宁, 曾阳. 青海祁连地区不同生境类型蝶类多样性研究. 生物多样性, 2001, 9(2): 109-114.
- [24] 刘桂林, 庞虹, 周昌清, 温瑞贞, 陈海东, 贾凤龙, 莫震球. 东莞莲花山自然保护区蝴蝶群落多样性研究. 应用生态学报, 2004, 15(4): 571-574.
- [29] 漆波, 杨萍, 邓合黎. 长江三峡库区蝶类群落的物种多样性. 生态学报, 2006, 26(9): 3049-3059.
- [34] 王敏, 黄国华, 范晓凌, 谢国忠, 黄林生, 戴克元. 石门台自然保护区蝴蝶特种多样性研究. 生物多样性, 2003, 11(6): 441-453.
- [35] 武正军, 李义明. 生境破碎化对动物种群存活的影响. 生态学报, 2003, 23(11): 2424-2435.
- [36] 晏华, 袁兴中, 刘文萍, 邓合黎. 城市化对蝴蝶多样性的影响: 以重庆市为例. 生物多样性, 2006, 14(3): 216-222.
- [37] 杨萍, 邓合黎, 漆波, 刘琼. 长江三峡库区蝶类群落的物种获得率、小生境占有率及相对多度. 生态学报, 2005, 25(3): 2424-2435.
- [38] 查玉平, 骆启桂, 王国秀, 吴少斌, 黄大钱, 邓长盛, 隗权. 后河国家级自然保护区蝴蝶群落多样性研究. 应用生态学报, 2006, 17(2): 265-268.
- [39] 傅伯杰, 刘世梁, 马克平. 生态系统综合评价的内容与方法. 生态学报, 2001, 21(11): 1885-1892.
- [40] 刘文萍, 邓合黎. 木里蝶类多样性的研究. 生态学报, 1997, 17(3): 266-271.
- [41] 李春喜, 王志和, 王文林. 生物统计学. 北京: 科学出版社, 2004: 25-250.

表 2 重庆市生态功能区域蝶类、生境分布及相对多度
Table 2 The species, habitat distribution, and relative abundance of butterfly at each ecological function divisions in Chongqing

种类 Species ^{1), 2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾										生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
裳凤蝶 <i>Troides helena</i> (Linnaeus) ^④	0.08													BF
金裳凤蝶 <i>Troides aeacus</i> (Felder et Felder) ^③	1.02	0.24	0.08											BU; BF; CR
瓦曙凤蝶 <i>Atrophaneura varuna</i> (White) ^③										0.20				BF
磨凤蝶 <i>Byasa alcinous</i> (Klug) ^②	2.87	1.18	0.47						0.04	0.12				BU; BF
长尾磨凤蝶 <i>Byasa impediens</i> (Rothschild) ^②	0.35		0.04							0.12				BU; BF
达摩磨凤蝶 <i>Byasa daemonius</i> (Alpheraky) ^③	0.04								0.04	0.08				BF; MF; CR
多姿磨凤蝶 <i>Byasa polyeuctes</i> (Oberthür) ^②	2.16	0.35							0.47	0.04				BU; BF; CR; MF
红珠凤蝶 <i>Pachliopta aristolochiae</i> (Fabricius) ^②			0.04	0.59						0.04	0.24		0.12	0.24
褐斑凤蝶 <i>Chilasa agestor</i> (Gray) ^④	0.12													BU
小黑斑凤蝶 <i>Chilasa epycides</i> (Hewitson) ^③			0.08									0.04	0.04	CR
美凤蝶 <i>Papilio memnon</i> Linnaeus ^② I			0.24	0.20	0.24	0.63	0.04	0.04					0.39	BF; BU
蓝凤蝶 <i>Papilio protenor</i> Cramer ^① I	2.43	0.08	0.47	0.79	1.81	0.43	0.08	0.04	0.47	1.53	0.12		0.35	BU; BF; MF; CR; CF
红基美凤蝶 <i>Papilio alcmenor</i> Felder et Felder ^② I	1.02						0.08		0.04	1.06				BF; BU
玉带凤蝶 <i>Papilio polytes</i> Linnaeus ^① I 乙	0.55	0.31	0.31	0.56	0.86	0.12	0.20	0.31	0.12	0.12	0.12	0.04	1.18	BU; BF; CR
玉斑凤蝶 <i>Papilio helenus</i> Linnaeus ^③ I					0.12	0.35				0.08				BF; BU
宽带凤蝶 <i>Papilio nephelus</i> Boisduval ^② I	0.04				0.39		0.20		0.43	0.08				BF; BU
巴黎翠凤蝶 <i>Papilio paris</i> Linnaeus ^② I	0.43	0.04	0.08		2.71		0.12		0.31	0.43				BF; BU; CR; MF
碧凤蝶 <i>Papilio bianor</i> Cramer ^① I 甲	3.65	0.31	0.90	0.35	2.20	0.31	0.20	0.08	0.98	3.34		0.04	3.26	BF; BU; MF; CR; CR
窄斑翠凤蝶 <i>Papilio arcturus</i> Westwood ^③ I	0.16								0.20					BU; BF
柑橘凤蝶 <i>Papilio xuthus</i> Linnaeus ^① I 乙	2.98	1.10	0.94	0.79	1.45	0.20	0.28	0.35	0.28	0.08	0.12	0.20	27.43	BU; BF; CR; MF
金凤蝶 <i>Papilio machaon</i> Linnaeus ^① I	1.53	0.51	0.28	0.28	0.35	0.04	0.04		0.08	0.08	0.12		2.12	BU; BF; MF; CR
宽尾凤蝶 <i>Agehana eluesi</i> (Leech) ^③										0.28				BF
燕凤蝶 <i>Lamproptera curia</i> (Fabricius) ^④									0.04					BF
青凤蝶 <i>Graphium sarpedon</i> (Linnaeus) ^①	0.04			0.24	1.29	0.08	0.04	0.04	0.28	0.59	0.24	0.04	14.13	BF; BU; MF; CR
碎斑青凤蝶 <i>Graphium chironides</i> (Hornath) ^②							0.04		0.08	0.08	0.04		0.12	BF; BU
黎氏青凤蝶 <i>Graphium leechi</i> (Rothschild) ^③									0.24	0.20				MF; CR; BF
宽带青凤蝶 <i>Graphium cloanthus</i> (Westwood) ^②	0.08								0.12	0.35	0.04			BF
升天剑凤蝶 <i>Pazala euroa</i> (Leech) ^③ II	0.31	0.16			0.04									BU
金斑剑凤蝶 <i>Pazala alebion</i> (Gray) ^④ II	0.16													BF; BU
乌克兰剑凤蝶 <i>Pazala tamerlana</i> (Oberthür) ^③ II	0.28	0.04												BF; BU
铁木剑凤蝶 <i>Pazala timur</i> (Ney) ^④ II													0.16	CR
华夏剑凤蝶 <i>Pazala mandarina</i> (Oberthür) ^② II	0.67			0.04					0.35	0.04				BF; BU
褐钩凤蝶 <i>Meandrusa sciron</i> (Leech) ^③	0.08									0.39				BF
喙凤蝶 <i>Teinopalpus imperialis</i> Hope ^③									0.28					BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
冰清绢蝶 <i>Parnassius glacialis</i> Butler ^③	0.86														BU;BF;CR;CR
黑角方粉蝶 <i>Dercas lycorias</i> (Doubleday) ^②	0.08	0.08	0.04		0.47		0.12			0.71					CR;BU;MF;BF
橙翅方粉蝶 <i>Dercas nima</i> Mell ^②	0.20	0.16	0.08		0.35				0.08	0.51					BF;BU;MF;CR
斑缘豆粉蝶 <i>Colias erate</i> (Esper) ^②	1.18	0.55	0.12		0.31		0.08				0.04				BU;BF;GR;CR
橙黄豆粉蝶 <i>Colias fieldii</i> Ménétries ^② 丙	2.39	1.45	0.31		0.59	0.43	0.35		0.55	0.47		0.08			BU;BF;CR;MF;CR
尖角黄粉蝶 <i>Eurema laeta</i> (Boisduval) ^③		0.08				0.28									CR
宽边黄粉蝶 <i>Eurema hecabe</i> (Linnaeus) ^①	6.59	1.77	2.43	1.57	9.81	2.98	0.79	0.83	0.90	1.1	0.24	0.16	2.53	6.36	BU;BF;CR;MF
黄粉蝶 <i>Eurema blanda</i> (Boisduval) ^②	0.16				0.08	0.04	0.16			0.51		0.16		0.35	BF;BU;CR;MF;CR
无标黄粉蝶 <i>Eurema brigitta</i> (Stoll) ^④										0.04					MF;CR
尖钩粉蝶 <i>Conepteryx mahaguru</i> (Gistel) ^② I	0.43	0.08			0.86	0.04	0.08								BF;GR;MF
钩粉蝶 <i>Conepteryx rhamni</i> (Linnaeus) ^② I	0.31	0.12			0.28	0.08			0.04						BF;MF;GR
圆翅钩粉蝶 <i>Conepteryx amantha</i> Blanchard ^① I 甲	0.86	0.83	0.12	0.08	1.49	0.04	0.16	0.08	0.71	0.16		0.04	0.04	0.04	BU;BF;MF;GR;CR
酒青斑粉蝶 <i>Delias sanaca</i> (Moore) ^③	0.07								2.16						BF
绢粉蝶 <i>Aporia crataegi</i> (Linnaeus) ^④ II	0.07														CR
小槲绢粉蝶 <i>Aporia hippia</i> (Bremer) ^④ II							0.12								BU;BF
秦岭绢粉蝶 <i>Aporia tsinglingica</i> (Verity) ^④ II	0.16														BU;GR
酡色绢粉蝶 <i>Aporia potanini</i> Appheraky ^④ II	0.04														BU
大翅绢粉蝶 <i>Aporia largeai</i> (Oberthür) ^② II	0.08	2.04			1.77	0.08	0.08								BU;CR
利箭绢粉蝶 <i>Aporia harrietae</i> (de Nicéville) ^③ II	0.20														BF
菜粉蝶 <i>Pieris rapae</i> (Linnaeus) ^① I	4.49	3.57	0.83	0.04	1.02	0.39	0.67	0.39	0.31	0.08	0.67	0.67	22.49	3.41	CR;BU;BF
东方菜粉蝶 <i>Pieris canidia</i> (Sparman) ^① I 甲	4.32	3.61	1.45	0.43	1.37	1.49	0.47	1.22	0.20	0.24	0.08	0.04	33.55	11.54	CR;BU;BF;MF;GR
暗脉菜粉蝶 <i>Pieris napi</i> (Linnaeus) ^① I	1.18	0.75	0.16		0.59	0.20	0.08	0.16	1.57	0.08		0.04	0.04	0.12	BF;CR;BU;MF
黑纹粉蝶 <i>Pieris melete</i> Ménétries ^② I 丙	0.75	0.47	0.28		0.59	0.79	0.12		0.51	0.24			13.46	0.04	AL
大展粉蝶 <i>Pieris extensa</i> Oberthür ^③ I	0.31				0.35				0.12						BF;BU;CR
飞龙粉蝶 <i>Talbotia naganum</i> (Moore) ^②	0.04	0.08			0.59					0.79	0.04				MF;BF;CR
黄尖襟粉蝶 <i>Anthocharis scolymus</i> (Butler) ^②	0.75	0.08	0.20									0.28	0.04	0.08	BU;CR;BF
红襟粉蝶 <i>Anthocharis cardamines</i> (Linnaeus) ^③	0.24														BF;CR
锯纹小粉蝶 <i>Leptidea serrata</i> Lee ^④	0.12														BU
圆翅小粉蝶 <i>Leptidea gigantea</i> (Leech) ^③	0.08	0.35													BF
虎斑蝶 <i>Danaus genutia</i> (Cramer) ^②	0.24		0.08												BU
蓝青斑蝶 <i>Turumala septentrionis</i> (Butler) ^③					0.12	0.16	0.04								CR
大绢斑蝶 <i>Purantica sita</i> (Kollar) ^②	0.04			0.79	0.94	0.04			1.02	0.28	0.39			0.04	BF;BU;MF
纹环蝶 <i>Aemona amathusia</i> Hewitson ^④										0.16					BF
灰翅串珠环蝶 <i>Faunis aerope</i> (Leech) ^②	0.51								0.39	0.94					BF;MF;BU
双星箭环蝶 <i>Stichophthalma neumogeni</i> Leech ^③	0.20			0.20						0.04					BU;BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
箭环蝶 <i>Stichophthalma houqua</i> (Westwood) ^②	0.12	0.24		0.08						0.08	0.47		0.28	0.28	BF; MF; BU
暮眼蝶 <i>Melanitis leda</i> (Linnaeus) ^②					0.31	0.12		0.35	0.08	0.28	0.12		0.35	0.35	MF; BU; CR; BF
瞬暮眼蝶 <i>Melanitis phedima</i> Cramer ^②	0.04				0.04	0.90		0.20	0.04	0.16			0.04	0.04	BF; BU
黛眼蝶 <i>Lethe dura</i> (Marshall) ^②	0.67				1.37				0.20	0.75	0.08				BF; BU
曲纹黛眼蝶 <i>Lethe chandica</i> Moore ^②		0.04			0.71	0.28		0.04		0.2	1.26	10.63	3.30		BF; MF; BU; CR
华山黛眼蝶 <i>Lethe serbonis</i> (Hewitson) ^④									0.04						BU
白带黛眼蝶 <i>Lethe confuse</i> (Aurivillius) ^①	0.08	0.12	0.59	0.08	0.75	1.96	0.28	0.28	0.28	0.43	0.67	0.04	0.31	2.94	BU; BF; CR; MF
深山黛眼蝶 <i>Lethe insana</i> Kollar ^②	0.08				0.12				0.35	0.28					BF; MF; BU
玉带黛眼蝶 <i>Lethe verna</i> Kollar ^②			0.12		0.59				0.08	2.47			0.04		BF; BU; MF; CR
八目黛眼蝶 <i>Lethe oculatissima</i> (Poujade) ^④	0.04									0.04					BU
宽带黛眼蝶 <i>Lethe helena</i> Leech ^④															BF
紫线黛眼蝶 <i>Lethe violaceopicta</i> (Poujade) ^③	0.04				0.04										BF
黑带黛眼蝶 <i>Lethe nigrifascia</i> Leech ^④	0.04														MF
蟠纹黛眼蝶 <i>Lethe labyrinthea</i> Leech ^③									0.20						BU
妍黛眼蝶 <i>Lethe yantra</i> Fruhstorfer ^④	0.16														BF
明带黛眼蝶 <i>Lethe helle</i> (Leech) ^③	1.02				0.04										BU; CR
白条黛眼蝶 <i>Lethe ocalbineata</i> (Poujade) ^③	0.12	0.04							0.31						BU
黄带黛眼蝶 <i>Lethe oluteofaciata</i> (Poujade) ^③									0.24						BU
棕褐黛眼蝶 <i>Lethe christophi</i> (Leech) ^②					0.47	0.08			0.04	0.08					BF; BU; CR
奇纹黛眼蝶 <i>Lethe cyrene</i> Leech ^③									0.04	0.24					BF; BU
连纹黛眼蝶 <i>Lethe syrcis</i> (Hewitson) ^②					0.59	0.71	0.04		0.16	0.67	0.31	6.36	6.36		BU; BF
边纹黛眼蝶 <i>Lethe marginalis</i> (Motschulsky) ^②	0.16				0.28				0.67	0.12			0.20		BU; BF
罗丹黛眼蝶 <i>Lethe laodamia</i> Leech ^②		0.04							0.12	0.47					BF; BU
苔娜黛眼蝶 <i>Lethe diana</i> (Butler) ^②	0.20		0.12		0.24				0.04	0.31					BF; BU
康定黛眼蝶 <i>Lethe sicelides</i> Grose-Smith ^③									0.08	0.12					BF
直带黛眼蝶 <i>Lethe lanaris</i> Butler ^②	0.51			0.04	0.08	0.04	0.04		0.31	0.71					BF; BU; MF; CR
重瞳黛眼蝶 <i>Lethe trimacula</i> Leech ^③									0.31						BF; MF
李斑黛眼蝶 <i>Lethe gemina</i> Leech ^④									0.16						MF; BF
门左黛眼蝶 <i>Lethe manzora</i> Leech ^③				0.04	0.04					0.04					BU
珠连黛眼蝶 <i>Lethe monilifera</i> Oberthur ^③	0.04								0.24						BU; BF
圆翅黛眼蝶 <i>Lethe butleri</i> Leech ^③	0.04	0.04								0.12					MF; BF; BU
蛇神黛眼蝶 <i>Lethe satyrina</i> Butler ^②	0.51	0.16	1.26		0.08		0.04			0.35					BF; MF; CR
阿芒荫眼蝶 <i>Neope armandii</i> Leech ^④		0.04													BU
黄斑荫眼蝶 <i>Neope pulaha</i> Moore ^②		0.04				0.08			0.79	0.04			0.04		BF; BU
黑斑荫眼蝶 <i>Neope pulahoides</i> Moore ^③	0.04								0.08	0.12					BU; BF; MF
布菜荫眼蝶 <i>Neope bremeri</i> (Felder) ^②		0.04		0.04							0.04			0.12	BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
蒙链荫眼蝶 <i>Neope muiheadii</i> (Felder) ②	0.04	0.12		0.20	0.16	0.24			0.12	0.08	0.79		3.77	1.57	BF; BU; MF; CR
丝链荫眼蝶 <i>Neope yama</i> (Moore) ③	0.12								0.39						BU
奥荫眼蝶 <i>Neope oberthueri</i> Leech ④	0.04														BF; CR
宁眼蝶 <i>Ninguta schrenkii</i> (Ménétrières) ③	0.16				0.39										BF
蓝斑丽眼蝶 <i>Mandarinia regalis</i> (Leech) ②	0.08					0.04			1.53						BF; MF; BU
网眼蝶 <i>Rhaphicera dumicola</i> (Oberthür) ②	0.47	0.08	0.16		0.08				0.55						BU; CR
棕带眼蝶 <i>Chonola preusta</i> (Leech) ③															BF
藏眼蝶 <i>Tatinga tibetana</i> (Oberthür) ③	1.14														BU; CR
黄环链眼蝶 <i>Lopinga achine</i> (Scopoli) ③	0.39														BU; CR
斗毛眼蝶 <i>Lasioommata deidamia</i> (Eversmann) ②	0.20	0.47	0.16												BU
多眼蝶 <i>Kiritia epaminondas</i> (Staudinger) ③	0.20	0.12													BU; CR
小眉眼蝶 <i>Mycalopsis mineus</i> (Linnaeus) ②		0.55	0.67	0.20	0.75	0.67		0.12		0.04			3.81	1.61	BF; BU; CR
稻眉眼蝶 <i>Mycalopsis gotama</i> Moore ①②	1.18	0.16	0.31	0.63	0.67	1.1	0.16	1.41	0.20	0.51	0.04	0.67	0.75	2.32	CR; BF; BU; MF
僧袈眉眼蝶 <i>Mycalopsis sangatica</i> Butler ②			0.16		0.20	0.08	0.08			0.04				0.28	BU; BF
斐斯眉眼蝶 <i>Mycalopsis perseus</i> (Fabricius) ④														0.08	BF
拟稻眉眼蝶 <i>Mycalopsis francisca</i> (Stoll) ①	1.26	1.22	1.53			0.9	0.12	0.04	0.55	0.75	0.71		0.08	0.55	BU; BF; CR; MF
中介眉眼蝶 <i>Mycalopsis intermedia</i> (Moore) ③			0.08											0.04	BU
平顶眉眼蝶 <i>Mycalopsis panthaka</i> Fruhstorfer ②		0.04	0.08		0.28								0.53	1.73	CR
塔巴眉眼蝶 <i>Mycalopsis lepcha</i> (Moore) ③														0.28	BU; BF
密纱眉眼蝶 <i>Mycalopsis misenus</i> de Nicéville ②	0.24			0.04	0.12									0.16	BF
褐眉眼蝶 <i>Mycalopsis unica</i> (Leech) ④										0.08					MF
白斑眼蝶 <i>Penthema adelma</i> (Felder) ②	0.16	0.04					0.04		0.16	0.89	0.2			0.12	BF; MF; BU
粉眼蝶 <i>Callarge sagitta</i> (Leech) ④	0.08														BF; BU
凤眼蝶 <i>Neorina patria</i> Leech ②	0.08				0.04				0.04	1.14					BF
玳眼蝶 <i>Ragadia crisilla</i> Hewitson ③										0.94					BF; MF
颇眼蝶 <i>Acropolis thalia</i> (Leech) ③										0.04					BF
白眼蝶 <i>Melanargia halimede</i> (Ménétrières) ③ I	0.08									0.04					CR; BF
甘藏白眼蝶 <i>Melanargia ganymedes</i> Rühl-Heyne ③ I	4.83	0.31													BU
亚洲白眼蝶 <i>Melanargia asiatica</i> (Oberthür) ② I	0.28														CR; BU; BF; CR
山地白眼蝶 <i>Melanargia montana</i> Leech ③ I	0.55	0.20	0.24												BF; BU; CR; CR
蛇眼蝶 <i>Minois dryas</i> (Scopoli) ②	0.35	0.16	0.04										1.10		BF; BU
绢眼蝶 <i>Davidina armandi</i> Oberthür ③	1.45	0.51													BU
不孤蔓眼蝶 <i>Yphima insolita</i> Leech ④	0.28														GR
蔓眼蝶 <i>Yphima balda</i> (Fabricius) ①甲	0.04														
卓蔓眼蝶 <i>Yphima zodia</i> Butler ②	2.94	2.39	1.30	0.24	2.00	1.02	1.02	1.22	0.75	0.86	0.20	0.16	13.81	5.89	BU; BF; CR; MF; CR
幽蔓眼蝶 <i>Yphima conjuncta</i> Leech ②	0.39	0.20			0.31	0.20	0.24	0.24	0.24	0.28	0.08			0.79	BF; BU; CR; MF; CR
	0.43	0.12	0.20		1.10	0.43	0.16		3.22	0.16					BF; BU; MF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
黎桑矍眼蝶 <i>Ypthima lisandra</i> (Cramer) ^②	0.04				0.04				0.12	0.04					BF; MF; BU
魔女矍眼蝶 <i>Ypthima medusa</i> Leech ^②	0.12	0.12							0.71	0.39					BF; MF; CR
连斑矍眼蝶 <i>Ypthima sakra</i> Moore ^②	0.08	0.08	0.04		0.67	0.24	0.08		0.08	0.35					BU; BF
融斑矍眼蝶 <i>Ypthima nikara</i> Moore ^③		0.08			0.04										BU; MF
大波矍眼蝶 <i>Ypthima tappana</i> Matsumura ^②		0.04				0.04				0.12	0.20				BF; BU
前雾矍眼蝶 <i>Ypthima praenubila</i> Leech ^②	0.16	0.12	0.16		0.71		0.08			0.08			0.16		BU; BF; CR
完璧矍眼蝶 <i>Ypthima perfecta</i> Leech ^②	0.20	0.04	0.04		0.31	0.04	0.55		0.28	0.04			0.08		BU; BF; CR; MF
东亚矍眼蝶 <i>Ypthima matschulskyi</i> (Bremer et Grey) ^①	0.82	0.90	0.83	0.16	1.61	0.39	0.83	0.20	0.08	0.31			0.47		BU; MF; CR; BF; CF
中华矍眼蝶 <i>Ypthima chinensis</i> Leech ^①	0.63	0.67	0.83		0.20	0.08	0.12	0.04	0.16	0.16	0.04	1.18	0.08		BU; BF; MF; CR
小矍眼蝶 <i>Ypthima narelda</i> Kollar ^②	0.20				0.39		0.08		0.04	0.16			0.04		BF; BU; MF; CF
拟四眼矍眼蝶 <i>Ypthima imitans</i> Elwes et Edwards ^③							0.04			0.28			0.39		BU; BF
虹矍眼蝶 <i>Ypthima iris</i> Leech ^④						0.04									BF
密纹矍眼蝶 <i>Ypthima multistriata</i> Butler ^②	0.31	0.71			0.51	2.2			0.04	0.24			0.04		BF; MF; BU
重光矍眼蝶 <i>Ypthima dromon</i> Oberthür ^③					0.04	0.20	0.04								BF; BU; MF
乱云矍眼蝶 <i>Ypthima megalomma</i> Butler ^②	0.08	0.08	0.04			0.16				0.35					CR; MF
曲斑矍眼蝶 <i>Ypthima zyzomacula</i> Chou et Li ^③						0.47									BF; BU; CR; CF
古眼蝶 <i>Palaeonympha opalina</i> Butler ^② II	0.90				0.12		0.83			0.04					BU; CR; MF
大艳眼蝶 <i>Callerebia sunia</i> Tyler ^② II 古眼蝶族	1.41	1.77	1.33		0.08		0.12		1.22						BU; BF; MF; CR; CF
混同艳眼蝶 <i>Callerebia confusa</i> Watkins ^② II	0.20	1.61	0.16						0.28						BU; BF; MF; CR
多斑艳眼蝶 <i>Callerebia polyphemus</i> Oberthür ^③ II					0.08				0.12						BU; BF
白瞳舜眼蝶 <i>Loxerebia saxicola</i> (Oberthür) ^② II	2.35		0.12		0.47				3.02						BF
横波舜眼蝶 <i>Loxerebia delavayi</i> (Oberthür) ^③ II		0.04							0.04						BU
草原舜眼蝶 <i>Loxerebia pratorum</i> (Oberthür) ^③ II	0.20	0.04													BU
大斑阿芬眼蝶 <i>Aphantopus orensis</i> Oberthür ^④	0.08														BU
二尾蛱蝶 <i>Polyura narcaea</i> (Hewitson) ^① 甲	0.71	0.28	0.08	0.08	0.04		0.12		0.67	0.83	0.04	0.04	0.04		BF; BU; MF; CR; CR
大二尾蛱蝶 <i>Polyura eudamippus</i> (Doubleclay) ^③	0.67										0.08		0.20		BU
白带蛱蝶 <i>Charaxes bernardus</i> (Fabricius) ^③															CR
红锯蛱蝶 <i>Cethosia biblis</i> (Drury) ^②	0.04	0.04	0.08		2.67	0.04									BU
紫闪蛱蝶 <i>Apatura iris</i> (Linnaeus) ^②	0.09	0.04							0.31	0.20					BU; BF; CR; CR
柳紫闪蛱蝶 <i>Apatura ilia</i> (Denis et Schiffermüller) ^③						0.04	0.16			0.08					BF; BU
曲带闪蛱蝶 <i>Apatura laverna</i> Leech ^④	0.08														BU
迷蛱蝶 <i>Mimathyma chenana</i> (Moore) ^④						0.04									BU
白斑迷蛱蝶 <i>Mimathyma schrenckii</i> (Ménétrières) ^②	0.04				0.04	0.08			0.04	0.08					BF; BU
武铠蛱蝶 <i>Chloria ulupi</i> (Doherty) ^③		0.04				0.04									MF
铂铠蛱蝶 <i>Chloria pallas</i> (Leech) ^④									0.04						MF
猫蛱蝶 <i>Timelaea maculata</i> (Bremer et Grey) ^③	0.28														BF; BU
白袋猫蛱蝶 <i>Timelaea albescent</i> (Oberthür) ^③	0.39				0.12	0.04									BU

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
明窗蛱蝶 <i>Dilipa fenestra</i> (Leech) ^④	0.04														BF
累积蛱蝶 <i>Lelecella limentoides</i> (Oberthür) ^④	0.12														BU;BF
黄帅蛱蝶 <i>Sephisia princeps</i> (Fixsen) ^③									0.08	0.24					MF;BF
银白蛱蝶 <i>Helcyra subalba</i> (Poujade) ^③	0.08								0.08	0.04					BF;MF;BU
傲白蛱蝶 <i>Helcyra superba</i> Leech ^③							0.04		0.08	0.04					BF;BU
黑脉蛱蝶 <i>Hestina assimilis</i> (Linnaeus) ^②	0.43								0.31		0.04		0.24	0.24	BF;BU
拟斑脉蛱蝶 <i>Hestina persimilis</i> (Westwood) ^②	0.12			0.04					0.31				0.04		BF;BU
蒺藜纹脉蛱蝶 <i>Hestina nama</i> (Doubleday) ^②					0.08	0.12				0.35	0.16			0.04	BF;MF;BU
黑紫蛱蝶 <i>Sasakia funebris</i> (Leech) ^③									0.08	0.04					BF;BU
大紫蛱蝶 <i>Sasakia charonda</i> (Hewitson) ^②	0.12								0.47	0.04					BF
秀蛱蝶 <i>Pseudergolis wedah</i> (Kollar) ^②	1.02		0.12		0.35	0.47	0.28		0.47	1.57					BF;BU;MF
素饰蛱蝶 <i>Stibochiona nicea</i> (Gray) ^②	0.04				0.12				0.20	0.86				0.04	BF;BU;MF
电蛱蝶 <i>Dichorragia nesimachus</i> (Boisduval) ^④										0.12					BU
彩蛱蝶 <i>Vagrans egista</i> (Cramer) ^④						0.04									BU
绿豹蛱蝶 <i>Argynnis paphia</i> (Linnaeus) ^② 丙	3.02	0.79	0.08	1.16	2.32				1.06	0.08					BF;BU;CR;MF;CR
斐豹蛱蝶 <i>Argyreus hyperbius</i> (Linnaeus) ^① 乙	2.63	0.43	0.39	1.30	1.16	1.02	0.16		0.39	1.49	0.51	0.04	0.43	0.79	BF;BU;MF;CR
老豹蛱蝶 <i>Argyronome laodice</i> (Pallas) ^②	1.02	0.35	0.04	0.47	0.43		0.04		0.39	0.04					BF;BU;MF;GR
红老豹蛱蝶 <i>Argyronome rustana</i> (Motschulsky) ^③	0.20								0.08						BF;BU;GR
云豹蛱蝶 <i>Nephargynnis anadyomene</i> (Felder et Felder) ^③	0.71														BF;BU
青豹蛱蝶 <i>Danora sagana</i> (Doubleday) ^①	0.90	1.06	0.24	0.71	0.35	0.28	0.12			0.04	0.04		0.08	0.39	BU;BF;MF;CR
银豹蛱蝶 <i>Childrena childreni</i> (Gray) ^②	0.67	0.28		0.08	0.43				0.08						GR;BF;MF
曲纹银豹蛱蝶 <i>Childrena zenobia</i> (Leech) ^④						0.04									BU
蟾福蛱蝶 <i>Fabriciana nerippe</i> (Felder et Felder) ^③	0.20		0.04	0.08											BU
知福蛱蝶 <i>Fabriciana adippe</i> Denis et Schiffmüller ^②	1.69	0.20		0.04											BU;BF;GR;CR
尖翅翠蛱蝶 <i>Euthalia phemius</i> (Doubleday) ^④ II										0.04					BF
黄铜翠蛱蝶 <i>Euthalia nara</i> Moore ^③ II	0.04									0.39					BF
捻带翠蛱蝶 <i>Euthalia Srephon</i> Grose-Smith ^④ II										0.16					BF
散斑翠蛱蝶 <i>Euthalia khama</i> Alpheraky ^③ II									0.31	0.04					BF
珀翠蛱蝶 <i>Euthalia pratti</i> Leech ^④ II									0.12						BU;BF
嘉翠蛱蝶 <i>Euthalia kardama</i> (Moore) ^② II	0.94		0.08	0.04	0.08				0.16	1.77	0.04			0.55	BF;BU;MF;CR
西藏翠蛱蝶 <i>Euthalia thibetana</i> (Poujade) ^③ II	0.04								0.04	0.31					BF;MF
锯带翠蛱蝶 <i>Euthalia alpherakyi</i> Oberthür ^④ II					0.04										BF
链斑翠蛱蝶 <i>Euthalia sahadena</i> Moore ^③ II										0.24					BF
褐菩翠蛱蝶 <i>Euthalia hebe</i> Leech ^④ II										0.04					BF
波纹翠蛱蝶 <i>Euthalia undosa</i> Fruhstorfer ^③ II								0.08		0.16					BF
折线蛱蝶 <i>Limenitis sydyi</i> Lederer ^②	0.31	0.59			0.51	0.04	0.08								BU;BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
横眉线蛱蝶 <i>Limenitis moltrichti</i> Kardakoff ^④	0.04														BF
重眉线蛱蝶 <i>Limenitis amphyssai</i> Ménétries ^③	0.04	0.12													BF
扬眉线蛱蝶 <i>Limenitis helmanni</i> Lederer ^②	2.59	0.75			0.12	0.04			0.16						BF; BU; MF; CR
韩眉线蛱蝶 <i>Limenitis homeyeri</i> Tancrè ^②	1.02	0.51	0.08						0.59						BU; BF; MF; CF; CR
断眉线蛱蝶 <i>Limenitis doerriest</i> Staudinger ^②	1.14	0.12	0.47		0.51				0.63	0.04					BU; BF; MF; CF
残髯线蛱蝶 <i>Limenitis sulpitia</i> (Cramer) ^①	0.12	0.28	0.12	0.43	0.86	0.47	0.28		0.28	0.04	0.12	1.77	1.69		BF; BU; CR; MF
愁眉线蛱蝶 <i>Limenitis disjuncta</i> Leech ^④	0.08														BU; BF
珠履带蛱蝶 <i>Athyma asura</i> Moore ^③					0.16					0.35					BF; BU
虬眉带蛱蝶 <i>Athyma opalina</i> (Kollar) ^②	0.08	0.08			0.28	0.12			0.28	0.28					BF; BU; MF
新月带蛱蝶 <i>Athyma selenophora</i> (Kollar) ^③															BF
双色带蛱蝶 <i>Athyma rcana</i> Moore ^④						0.04									BU; BF
六点带蛱蝶 <i>Athyma punctata</i> Leech ^③	0.04									0.20					BF
离斑带蛱蝶 <i>Athyma ranga</i> Moore ^③										0.08	0.28		0.04		BF; MF; BU
倒钩带蛱蝶 <i>Athyma recurva</i> Leech ^②		0.04			0.04				0.04						BF
玉杵带蛱蝶 <i>Athyma jina</i> Moore ^②	0.20	0.28	0.16	0.28	0.59	1.30	0.08		0.39	0.98					BF; BU; MF; CR
幸福带蛱蝶 <i>Athyma fortura</i> Leech ^②	0.31	0.04				0.16				0.08					BF; BU
拟绫蛱蝶 <i>Litanga cottini</i> (Oberthür) ^③	0.20	0.04													BU; BF
婀蛱蝶 <i>Abrota ganga</i> Moore ^④	0.08														BF
白斑伟蛱蝶 <i>Parasarpa albonaculata</i> (Leech) ^③	0.04								0.20	0.08					BF
锦瑟蛱蝶 <i>Seokia pratti</i> (Leech) ^②	0.08	0.04			0.08	0.04			0.12						BF; MF; BU
苾蛱蝶 <i>Pantoporia bioti</i> (Oberthür) ^③	0.16									0.08					BF
珂环蛱蝶 <i>Neptis clinia</i> Moore ^②	0.08			0.75	0.24	0.47	0.04		0.12	0.90	0.24		0.31		BF; BU; MF
仿珂环蛱蝶 <i>Neptis dinoides</i> de Nicéville ^②	0.28			0.20	0.04	0.04			0.04	0.12			0.31		BF; BU; CR
小环蛱蝶 <i>Neptis sappho</i> (Pallas) ^{①甲}	3.57	0.67	0.43	0.86	0.94	1.26	0.43	0.04	0.94	1.96	0.16	0.08	0.98	0.47	BF; BU; CR; MF; CR
中环蛱蝶 <i>Neptis hylas</i> (Linnaeus) ^①	1.69	0.79	1.37	0.98	1.53	2.51	0.04	0.24	0.31	0.24	0.04		2.12	2.67	BU; BF; CR; MF; CR
耶环蛱蝶 <i>Neptis yerburii</i> Butler ^②					0.04		0.04		0.08	0.20			0.67	0.16	BF
娜环蛱蝶 <i>Neptis nata</i> Moore ^③				0.12	0.08					0.04					BF; BU
娑环蛱蝶 <i>Neptis soma</i> Moore ^②	0.16	0.08	0.04	0.08	0.43	0.39			0.47	0.20		0.04	0.04	0.16	BF; MF; BU; CR; CF
回环蛱蝶 <i>Neptis reducta</i> Fruhstorfer ^④										0.04					BF
宽环蛱蝶 <i>Neptis mahendra</i> Moore ^②				0.08	0.12				0.04	0.04	0.04				BU; MF; BF; CR
弥环蛱蝶 <i>Neptis miah</i> Moore ^②	0.12				0.35	0.63	0.04			0.08					BU; BF
瑤环蛱蝶 <i>Neptis noyala</i> Oberthür ^④										0.04					BF
断环蛱蝶 <i>Neptis sankara</i> (Kollar) ^②	0.31	0.12			0.12				0.04	0.51					BF; MF; BU
啡环蛱蝶 <i>Neptis phillyra</i> Ménétries ^③					0.04	0.08									BF
司环蛱蝶 <i>Neptis speyeri</i> Staudinger ^④	0.08														BF
基环蛱蝶 <i>Neptis nashona</i> Swinhoe ^③										0.51					BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
卡环蛱蝶 <i>Neptis cartica</i> Moore ^②	0.04				0.20	0.16	0.04		0.12	0.08				1.41	BF; BU
阿环蛱蝶 <i>Neptis ananta</i> Moore ^③	0.08				1.02					0.39					BU; BF; MF
娜巴环蛱蝶 <i>Neptis namba</i> Tytler ^④	0.04														CR
泰环蛱蝶 <i>Neptis thestias</i> Leech ^③					0.12					0.08					BF; BU
矜环蛱蝶 <i>Neptis antilope</i> Leech ^②	0.16				0.31				0.12	0.08					BU; MF; BF
江崎环蛱蝶 <i>Neptis esakii</i> Nomura ^④										0.04					BF
枚环蛱蝶 <i>Neptis meloria</i> Oberthür ^④										0.08					MF; BF
矛环蛱蝶 <i>Neptis armandia</i> (Oberthür) ^②	0.24				0.12				0.47	0.28					BU; BF; MF
紫环蛱蝶 <i>Neptis radha</i> Moore ^③										0.90					BF
黄重环蛱蝶 <i>Neptis cydippe</i> Leech ^③	0.08							0.08							BF
折环蛱蝶 <i>Neptis beroe</i> Leech ^③	0.12														BU; BF
茂环蛱蝶 <i>Neptis nemorosa</i> Oberthür ^④	0.12														BF
玛环蛱蝶 <i>Neptis manasa</i> Moore ^③										0.28					BF
黄环蛱蝶 <i>Neptis themis</i> Leech ^③	0.16	0.04							0.08						BF; BU; CR; GR
伊洛环蛱蝶 <i>Neptis ilos</i> Fruhstorfer ^④	0.16														BF
提环蛱蝶 <i>Neptis thisbe</i> Menètriès ^④	0.04														CR
海环蛱蝶 <i>Neptis thetis</i> Leech ^④	0.04														CR
云南环蛱蝶 <i>Neptis yunnana</i> Oberthür ^④	0.04														BF
朝鲜环蛱蝶 <i>Neptis philyroides</i> Staudinger ^③	0.28														BF; BU
单环蛱蝶 <i>Neptis rinularis</i> (Scopoli) ^③	0.71				0.08										GR; BF
链环蛱蝶 <i>Neptis pryri</i> Butler ^②	1.18	1.81	0.31		2.04	0.59	0.55		0.63						AL
重环蛱蝶 <i>Neptis alcina</i> (Bremer et Grey) ^②	0.35	0.35	0.04		0.04					0.04					BU; BF; CR; GR
葛非蛱蝶 <i>Phaedyra aspasia</i> (Leech) ^②					1.06	0.12	0.04			0.08					BU; BF; MF
波蛱蝶 <i>Aradne ariadne</i> (Linnaeus) ^④						0.04									BF
网丝蛱蝶 <i>Cyrestis thyodamas</i> Boisduval ^③					0.04					0.35					BF; BU
枯叶蛱蝶 <i>Kallima inachus</i> Doubleday ^② I			0.04		0.04	0.04	0.24			0.24	0.04				BF; BU
幻紫斑蛱蝶 <i>Hypolimnas missipus</i> (Linnaeus) ^③ I						0.12		0.24							CR
大红蛱蝶 <i>Vanessa indica</i> (Herbst) ^① I	1.53	0.35	0.43	0.51	0.83	0.28	0.12		0.31	0.28			1.30	0.79	BF; BU; MF; CR; CF
小红蛱蝶 <i>Vanessa cardui</i> (Linnaeus) ^① I	1.53	0.24	0.16	0.20	1.65	0.43			0.47	0.08	0.04		0.98	0.63	BF; BU; CR; GR
琉璃蛱蝶 <i>Kaniska canace</i> (Linnaeus) ^① I	0.86	0.12	0.04	0.04	0.24	0.31	0.04		0.24	0.08	0.04		1.41	0.63	BU; BF; MF; CR
黄缘蛱蝶 <i>Nymphalis antiopa</i> (Linnaeus) ^④ I	0.04														BF
朱蛱蝶 <i>Nymphalis xanthomelas</i> Denis et Schiffermüller ^④ I		0.04													CR
黄钩蛱蝶 <i>Polygonia c-aureum</i> (Linnaeus) ^② I	1.77		0.04		0.47	0.12	0.04	0.04					7.26	2.32	BF; BU; CR
美眼蛱蝶 <i>Junonia almana</i> (Linnaeus) ^① I	0.04	0.16	0.55	0.20	0.24			0.12	0.04	0.04	0.08	0.04		1.77	BU; CR; BF
翠蓝眼蛱蝶 <i>Junonia orithya</i> (Linnaeus) ^① I 乙	3.26	0.31	1.18	1.61	1.73	1.02	0.24	0.16	0.12	0.12	0.79	0.20	0.43	4.08	BU; BF; MF; CR
钩翅眼蛱蝶 <i>Junonia iphita</i> Cramer ^② I	0.98	0.20			0.63	0.94	0.04		0.16						BF; BU; CR

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
黄豹盛蛱蝶 <i>Symbrethia brabira</i> Moore ^③ I				0.04					0.04	0.16					BU
班豹盛蛱蝶 <i>Symbrethia leoparda</i> Chou et Li ^② I	0.04								0.04	0.35					BF; BU; CR
花豹盛蛱蝶 <i>Symbrethia hypselis</i> (Godart) ^③ I									0.12	0.16					BF; BU
云豹盛蛱蝶 <i>Symbrethia niphanda</i> Moore ^④ I	0.04														BF
散纹盛蛱蝶 <i>Symbrethia lilaea</i> (Hewitson) ^① I 乙	1.81	0.12	0.20	0.16	2.08	1.41	0.08	0.12	0.71	0.83	0.35	0.43	3.45		BU; BF; MF; CR
直纹蛱蝶 <i>Araschnia prorsoides</i> (Blanchard) ^③ I	0.08	0.04													BU
曲纹蛱蝶 <i>Araschnia doris</i> Leech ^② I	1.73	0.43	0.04		0.28	0.08									BU; BF; CR
布网蛱蝶 <i>Araschnia burejana</i> (Bremer) ^④ I	0.04														BF
大卫蛱蝶 <i>Araschnia davidis</i> Poujade ^④ I	0.04	0.04													BU
大卫蛱蝶 <i>Melitaea scotosia</i> Butler ^④ I															BU
大卫蛱蝶 <i>Calinaga davidis</i> Oberthür ^④	0.04														BU
绢蛱蝶 <i>Calinaga buddha</i> Moore ^②	0.98	0.04				0.12			0.04						BU; BF; CR
苎麻珍蛱蝶 <i>Acraea isoria</i> (Hubner) ^②	0.35			0.39			0.04		0.04	0.67			0.90		BF; MF; BU; CR
朴喙蝶 <i>Libythea celtis</i> Laicharting ^② 丙	0.16				0.63	0.39	0.83		0.35	0.35			0.04		BF; BU; MF; CR; CR
豹蛱蝶 <i>Takashia nana</i> (Leech) ^③ II	1.06								1.41						BF; CR; BU
黄带褐蛱蝶 <i>Abisara fylla</i> Westwood ^② II	0.08	0.12	0.47		0.24	0.28			0.20	0.90					BF; BU; CR; MF
白带褐蛱蝶 <i>Abisara fylloides</i> (Moore) ^② II	0.31	0.39	0.08		0.28	0.12			0.35	3.06					BF; BU; MF; CF
白点褐蛱蝶 <i>Abisara burnii</i> (de Nicéville) ^③ II										0.71					BF; MF
梯翅褐蛱蝶 <i>Abisara saturata</i> (Moore) ^④ II										0.12					BF
白蛱蝶 <i>Stiboges nymphidia</i> Butler ^③ II										2.32					BF
波蛱蝶 <i>Zemeros flegyas</i> (Cramer) ^① II	0.16		0.16	0.04	2.00	0.35	0.04		0.55	1.96	1.02	0.04	3.30	2.75	BF; BU; MF
斜带尾蛱蝶 <i>Dodona eugenes</i> Bates ^② II	0.59	1.41	0.20	0.04	0.79	2.39			0.71	0.35	0.04			0.71	BU; CR; BF; MF; CF
斜带缺尾蛱蝶 <i>Dodona ouida</i> Moore ^② II	0.24		0.08		0.43	0.04			0.28	0.51					BU; BF; MF; CR
蛱灰蝶 <i>Taraka hamada</i> (Druce) ^②	0.04			0.12	0.20	0.08		0.12		1.41			3.26		BF; MF; BU
尖翅银灰蝶 <i>Curetis acuta</i> Moore ^②	0.28		0.04		0.63	0.35	0.08		0.08	0.20					BU; BF; CR
瘤灰蝶 <i>Araragi anlhea</i> (Janson) ^③	0.28														BF
裂斑金灰蝶 <i>Chrysozephyrus disparatus</i> (Howarth) ^②	0.24								0.16	4.79					BF; BU; MF
缪斯金灰蝶 <i>Chrysozephyrus musaellus</i> (Matsumura) ^④										0.04					BF
闪光金灰蝶 <i>Chrysozephyrus scintillans</i> (Leech) ^③	0.04									4.43					BF
周氏金灰蝶 <i>Chrysozephyrus choui</i> Tong ^③	0.31				0.04				0.12						BU; BF; MF
雷氏金灰蝶 <i>Chrysozephyrus leiü</i> Chou ^③	0.35														BF; BU
西南金灰蝶 <i>Chrysozephyrus fujioakai</i> Koivaya ^④									0.12						BF
密妮珂灰蝶 <i>Cordelia minerva</i> (Leech) ^④	0.04														BF
珂灰蝶 <i>Cordelia comes</i> (Oberthür) ^③	0.08		0.04		0.04										BF; BU
北协珂灰蝶 <i>Cordelia kitaakii</i> Koivaya ^④	0.12														BF
银线工灰蝶 <i>Gonerilia thespis</i> (Leech) ^③	0.20														BU; BF; CR

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
工灰蝶 <i>Gonerilia seraphim</i> (Oberthür) ^④	0.04														MF;CR
亲艳灰蝶 <i>Favonius cognatus</i> Staudinger ^④										0.04					BF
黄灰蝶 <i>Japanica lutea</i> (Hewitson) ^④						0.08									BU
栅黄灰蝶 <i>Japanica saepesstriata</i> (Hewitson) ^③	0.04					0.16									CR;BU
菱川何华灰蝶 <i>Howarthia hishikawai</i> Koizawa ^④					0.08										BF;MF
黑铁灰蝶 <i>Teratocephyrus hecale</i> (Leech) ^④									0.04						BF
阿里山铁灰蝶 <i>Teratocephyrus arisanus</i> (Wileman) ^④							0.04								BF
瓦铁灰蝶 <i>Teratocephyrus vallonica</i> Oberthür ^④	0.16														MF
线灰蝶 <i>Thecla betulae</i> (Linnaeus) ^④					0.04										BF
范赭灰蝶 <i>Usuriana fani</i> Koizawa ^③									0.24						BU
丫灰蝶 <i>Amblopala avidiana</i> (Hewitson) ^③		0.12	0.04												CR;BF;BU
齿翅烧灰蝶 <i>Arhopala rama</i> (Kollar) ^③			0.08											0.04	BF
玛灰蝶 <i>Mahabala ameria</i> (Hewitson) ^③					0.04	0.04				0.16					BF
豆粒银线灰蝶 <i>Spindasis syama</i> (Horsfield) ^②	0.04		0.12	0.20	0.20	0.16						0.16			BU;BF
银线灰蝶 <i>Spindasis lohita</i> (Horsfield) ^②				0.04	0.04		0.08						0.08		BU
双尾灰蝶 <i>Tajuria cippus</i> (Fabricius) ^③										0.35					BF
灿烂双尾灰蝶 <i>Tajuria luculenta</i> (Leech) ^④										0.08					BF
安灰蝶 <i>Ancema ctesia</i> (Hewitson) ^③					0.04					0.16					BF
腐灰蝶 <i>Hypolycaena eryllus</i> (Godart) ^④					0.04										BU
玳灰蝶 <i>Deudorix epijarbas</i> (Moore) ^③				0.28	0.04										BU
霓纱燕灰蝶 <i>Rapala nissa</i> (Kollar) ^②	0.28	0.16	0.28		0.43				0.51	0.79	0.04		0.16	0.04	BF;BU;MF;CF
高沙子燕灰蝶 <i>Rapala takasagonis</i> Matsumura ^②	0.08	0.12	0.04		0.04					0.08					BF;BU;CR
燕灰蝶 <i>Rapala varuna</i> (Horsfield) ^③	0.08				0.04										CR;CR;BU;BF
彩燕灰蝶 <i>Rapala selira</i> (Moore) ^④	0.04														BU
蓝燕灰蝶 <i>Rapala caerulea</i> (Bremer et Grey) ^②	0.51	0.43	0.20						0.04						BU;CF;BF;CR;CR
生灰蝶 <i>Sinthus chandrana</i> (Moore) ^②	0.04	0.24	0.39	0.08	0.12		0.04		0.04	0.04			0.12		BU;BF;CR
东北梳灰蝶 <i>Ahlbergia frivaldskyi</i> (Lederer) ^②	0.04	0.55	0.20			0.08									BU;BF;CR
金梳灰蝶 <i>Ahlbergia chalcidius</i> Chou et Li ^③	0.04	0.08													CR;MF
齿轮灰蝶 <i>Novosotsuma pratti</i> (Leech) ^③	0.12	0.28	0.08												BU;CR;BF
苹果乌灰蝶 <i>Fixsenia pruni</i> (Linnaeus) ^④	0.04														CR
武大乌灰蝶 <i>Fixsenia watarii</i> (Matsumura) ^④	0.16														BU;CR
幽洒灰蝶 <i>Satyrum iyonis</i> (Ohta et Kusunoki) ^④	0.08														BU
红斑洒灰蝶 <i>Satyrum ornata</i> (Leech) ^④	0.04														BU
大洒灰蝶 <i>Satyrum grande</i> (Felder et Felder) ^③	0.04														MF;BF;BU
优秀洒灰蝶 <i>Satyrum eximium</i> (Fissén) ^②	0.28				0.08		0.04		0.04						MF;BU;CR;CR
杨氏洒灰蝶 <i>Satyrum yangi</i> (Riley) ^④	0.12														BF;CR

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
久保酒灰蝶 <i>Satyrium kaboi</i> Chou et Tong ^②	0.04				0.28	0.20									BU; CR
拟杏酒灰蝶 <i>Satyrium pseudopruni</i> Murayama ^③	0.04														BU
红灰蝶 <i>Lycæna phlaeas</i> (Linnaeus) ^④							0.04								GR
摩来彩灰蝶 <i>Heliothorus moorei</i> (Hewitson) ^② I 丙	2.32	0.12	0.20		0.43	0.08	0.04		0.20	0.71					BU; BF; MF; CR; CR
斜斑彩灰蝶 <i>Heliothorus epicles</i> (Godart) ^② I		0.04	0.08			0.12				0.12					BU; CR
美男彩灰蝶 <i>Heliothorus androcles</i> (Westwood) ^③ I	0.20									0.04					BU
浓紫彩灰蝶 <i>Heliothorus ila</i> (de Nicéville) ^② I	0.12	0.20			0.12	0.24	0.04			1.06	0.47		0.83		BF; BU; MF
美丽彩灰蝶 <i>Heliothorus pulcher</i> Chou ^② I	0.39	0.04	0.59			0.04									BU; BF; CR
黑灰蝶 <i>Niphanda fusca</i> (Bremer et Grey) ^②	1.92	0.35	0.04		0.12		0.08			0.04					BF; BU
锯灰蝶 <i>Orthomiella pontis</i> (Elwes) ^④	0.04														BU
中华锯灰蝶 <i>Orthomiella sinensis</i> (Elwes) ^③	0.28	0.59													BU; BF; CR
雅灰蝶 <i>Jamides bochus</i> Cramer ^② 丙	0.04		0.12	0.04	0.67	0.16			0.12	0.35		0.20			BF; BU; CR; MF; CR
净雅灰蝶 <i>Jamides pura</i> (Moore) ^④										0.04					BU
伽灰蝶 <i>Catochrysops strabo</i> (Fabricius) ^④									0.04						BF
亮灰蝶 <i>Lampides botiacus</i> (Linnaeus) ^②					0.12	0.04	0.04		0.04	0.12					BF; BU; CR
吉灰蝶 <i>Zizeeria karsandra</i> (Moore) ^②	0.16	0.16	0.35		0.04		0.04		0.04	0.43			0.55		BF; BU; CR; GR
群浆灰蝶 <i>Pseudozizeeria maha</i> (Kollar) ^① 乙	4.83	0.31	2.94	1.73	1.49	2.08	0.51	0.98	0.43	0.28	0.43	0.28	7.26	6.83	BU; CR; BF
毛眼灰蝶 <i>Zizina otis</i> (Fabricius) ^④													0.04		BU
蓝灰蝶 <i>Everes argiades</i> (Pallas) ^① 甲	4.24	1.73	1.77		1.84	0.59	0.51		0.24	0.08		0.63	10.01	1.57	AL
长尾蓝灰蝶 <i>Everes lacturnus</i> (Godart) ^③	0.04	0.12			0.04										BU
山灰蝶 <i>Shijimia moorei</i> (Leech) ^④	0.04														BF
点玄灰蝶 <i>Tongeia flicaudis</i> (Pryer) ^① 甲	4.28	0.63	0.28		0.59	1.88	0.12	0.04	1.81	0.08		0.90	1.68		BU; BF; CR; MF; CR
玄灰蝶 <i>Tongeia fischeri</i> (Eversmann) ^②	0.20	0.08			0.31								0.20		BF; BU; GR; CR
竹都玄灰蝶 <i>Tongeia zuthus</i> (Leech) ^③	0.08									0.24					BF
波太玄灰蝶 <i>Tongeia potanini</i> (Alpheraky) ^②	0.04	0.75	0.04	0.04	0.12	0.12			0.08	0.47					BF; MF
雾驳灰蝶 <i>Bothrinia nebulosa</i> (Leech) ^③	0.08	0.08								0.04					BF
钮灰蝶 <i>Acytolepis puspa</i> (Horsfield) ^②	0.12	0.08	0.04		0.16		0.08			0.16					BF; BU; CR
辐玉灰蝶 <i>Celaotia marginata</i> (de Nicéville) ^②	0.08	0.08	0.04							0.04					BU; CR; CR
白斑妩灰蝶 <i>Udara albocaula</i> (Moore) ^②	0.28	0.04	0.12		0.20		0.04		1.41	0.63			0.12		BF; MF; BU
珍贵妩灰蝶 <i>Udara dilecta</i> (Moore) ^② 丙	0.28	0.16	0.04		0.08		0.04		0.08	0.24			1.49		BF; BU; MF; GR; CR
琉璃灰蝶 <i>Celastrina argiola</i> (Linnaeus) ^①	2.00	0.31	0.43	0.04	0.86	0.08			0.24	0.43	0.12	0.24	0.12		BU; BF; CR; MF
熏衣琉璃灰蝶 <i>Celastrina lavendularis</i> (Moore) ^②		0.16	0.04		0.04					0.04					BU; BF; CR
大紫琉璃灰蝶 <i>Celastrina orcas</i> (Leech) ^②	0.59	0.98	0.35		0.12			0.79		0.24		0.08			BU; BF; CR; GR
华西琉璃灰蝶 <i>Celastrina hirsilia</i> (Leech) ^③		0.04	0.08							0.28					BU
艇灰蝶 <i>Caenulea coeligena</i> (Oberthür) ^②	1.69	0.90			0.04	0.47									BF; BU; CR; MF
白灰蝶 <i>Phengaris atroguttata</i> (Oberthür) ^③	0.20		0.04						0.08						GR; BU

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
婀白灰蝶 <i>Phengaris albida</i> (Leech) ^④	0.04														BU
紫灰蝶 <i>Chilades lajus</i> (Stoll) ^④														0.04	GR
多眼灰蝶 <i>Polymmatius eros</i> Ochseneheimer ^④														0.04	GR
雌形全弄蝶 <i>Bibasis aquilina</i> (Speyer) ^④		0.04													BU
绿伞弄蝶 <i>Bibasis striata</i> (Hewitson) ^④										0.04					BF
大伞弄蝶 <i>Bibasis miracula</i> Evans ^④										0.04					BU
白伞弄蝶 <i>Bibasis gomata</i> (Moore) ^③	0.08				0.04					0.12					BF; BU; CR
无趾弄蝶 <i>Hasora anura</i> de Nicéville ^②	0.08				0.35				0.04	0.63			0.4		BF; BU; CR; MF
无斑趾弄蝶 <i>Hasora danda</i> Evans ^③					0.08					0.08					BU
纬带趾弄蝶 <i>Hasora vitia</i> (Butler) ^④								0.04							BF
绿弄蝶 <i>Chaoaspes benjaminii</i> (Guerin-Meneville) ^②	0.08				0.04				0.12	0.31				0.04	BF; MF; BU
峨眉大弄蝶 <i>Capila omeia</i> (Leech) ^④										0.16					BF
双带弄蝶 <i>Loboda bifasciata</i> (Bremer et Grey) ^②	0.71	0.75								0.12					BF; CR
嵌带弄蝶 <i>Loboda proxima</i> (Leech) ^③	0.12	0.04													BF; BU
疏星弄蝶 <i>Celaenorhinus aspersus</i> Leech ^③					0.16					0.75					BF; MF
斑星弄蝶 <i>Celaenorhinus maculosus</i> (Felder et Felder) ^②	0.16		1.02		0.12				0.24	0.67					BF; MF
黄射纹星弄蝶 <i>Celaenorhinus oscula</i> Evans ^②	0.24				0.08				0.51	0.59					BF; MF; BU; GR
同宗星弄蝶 <i>Celaenorhinus consanguineus</i> Leech ^④										0.04					BU
小星弄蝶 <i>Celaenorhinus ratna</i> Fruhstorfer ^②	0.04				0.28					1.14					BF; MF
尖翅小星弄蝶 <i>Celaenorhinus pulomaya</i> (Moore) ^④										0.04					BU
斜带星弄蝶 <i>Celaenorhinus aurivittatus</i> (Moore) ^③					0.04					0.04					GR
四川星弄蝶 <i>Celaenorhinus patula</i> de Nicéville ^③					0.04					0.04					BF
珠弄蝶 <i>Erynnis davidii</i> (Mabille) ^④	0.04														BU
深山珠弄蝶 <i>Erynnis montana</i> (Bremer) ^③	0.12	0.47													BU; BF; CR
白弄蝶 <i>Abraximorpha davidii</i> (Mabille) ^②	0.08				0.12		0.04			0.24					BU
黄襟弄蝶 <i>Pseudocoladenia dan</i> (Fabricius) ^④	0.12														BU
黑弄蝶 <i>Dainiao tethys</i> (Menetries) ^②	2.51	0.08	0.63	0.43	0.20	0.24	0.12		0.47	0.20					BF; BU; CR; MF; CF
中华捷弄蝶 <i>Cerosia sinica</i> (Felder et Felder) ^③			0.08			0.08				0.16					BU; MF; BF
匪夷捷弄蝶 <i>Gerosia phisara</i> (Moore) ^②	0.28	0.04	0.04						0.16	0.04					BF; BU
虱弄蝶 <i>Satarupa gopala</i> Moore ^③	0.08									0.24					BF; MF; CR
密纹虱弄蝶 <i>Satarupa monbeigi</i> Oberthur ^③					0.04				0.08	0.08					BF
蝶型虱弄蝶 <i>Satarupa nymphalis</i> (Speyer) ^④															BU
黑边裙弄蝶 <i>Tagiades menaka</i> (Moore) ^③										0.24					BF; MF
北方花弄蝶 <i>Pyrgus alveus</i> Hubner ^④													0.04		BU
花弄蝶 <i>Pyrgus maculatus</i> (Bremer et Grey) ^② 丙	1.14	0.47	0.51		0.08		0.20								BF; CR; GR; BU; MF
曲纹袖弄蝶 <i>Notocrypta curvifascia</i> (Felder et Felder) ^②						0.04			0.08	0.86			0.04	0.28	BF; MF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾													生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		14
宽纹袖弄蝶 <i>Notocrypta feisthamelii</i> (Boisduval)③									0.04	0.08					BF
窄纹袖弄蝶 <i>Notocrypta paralysos</i> (Wood-Mason et de Nicéville)④										0.04					BF
黑钙弄蝶 <i>Aeromachus piceus</i> Leech②	0.20				0.04				0.08	0.12					BF; BU; MF
疑钙弄蝶 <i>Aeromachus dubius</i> Elwes et Edwards②	0.04	0.90			0.20										BU
标钙弄蝶 <i>Aeromachus stigmatus</i> (Moore)④		0.04				0.04									BU
侏儒钙弄蝶 <i>Aeromachus pygmaeus</i> Fabricius④									0.04						BU
卡钙弄蝶 <i>Aeromachus catocyanea</i> (Mabille)④															BU
腌翅弄蝶 <i>Astictopterus jama</i> Felder et Felder②		0.08	0.08		0.43	0.04							0.20		BU
独子酣弄蝶 <i>Halpe homolea</i> (Hewitson)②				0.20	0.12	0.31				0.31	0.04		1.77		BF; BU
黄标琵弄蝶 <i>Pithauria marsena</i> (Hewitson)③		0.04		0.04											BU
花裙陀弄蝶 <i>Thoressa submacula</i> (Leech)③	0.04							0.16	0.04						BF
徕陀弄蝶 <i>Thoressa latris</i> (Leech)④							0.04								BF
双色舟弄蝶 <i>Baoris bicolor</i> (Bremer et Grey)④	0.08														BF
刺脰弄蝶 <i>Baoris farri</i> (Moore)②		0.04				0.04	0.04			0.04	0.04		0.16		BU; BF; GR
拟柚弄蝶 <i>Pseudoborbo bevani</i> (Moore)②		0.04	0.04	0.04		0.04				0.04		0.08	0.16		BF
放踵珂弄蝶 <i>Caloris cahira</i> (Moore)②				0.16	0.08				0.20	0.12		0.08	1.06		BF; BU
无斑珂弄蝶 <i>Caloris bromus</i> (Leech)④													0.08		BU
方斑珂弄蝶 <i>Caloris cornasa</i> (Hewitson)③					0.04					0.04			0.35		MF
直纹稻弄蝶 <i>Parnara guttata</i> (Bremer et Grey)①Ⅱ甲	1.69	0.04	0.75	0.83	4.91	0.90	0.28	1.10	0.79	0.55	0.08	0.28	0.90	4.55	CR; BF; BU; MF; GR
曲纹稻弄蝶 <i>Parnara ganga</i> Evans①Ⅱ乙	0.08	0.04	0.28	1.33	0.94	0.08	0.04	0.28	0.75	0.71		0.08	0.04	0.35	CR; BF; MF; BU
么纹稻弄蝶 <i>Parnara bada</i> (Moore)②Ⅱ		0.04	0.04	0.12	0.12				0.12	0.04			0.08		BU; CR
中华谷弄蝶 <i>Pelopidas sinensis</i> (Mabille)②	1.57	0.51	0.80	0.04	0.20		0.08	0.08	0.08	0.04			0.90		BF; BU; CR
南亚谷弄蝶 <i>Pelopidas anga</i> (Moore)②	0.08	0.08			0.28								0.43		BU; BF; CR
近赭谷弄蝶 <i>Pelopidas subochraceus</i> (Moore)③	0.08		0.04			0.04									CR; BU
隐纹谷弄蝶 <i>Pelopidas mathias</i> (Fabricius)②	0.04			0.04	0.31				0.08				0.39		CR; BU; BF; MF
印度谷弄蝶 <i>Pelopidas assamensis</i> (de Nicéville)④	0.04														CR; BU
透纹孔弄蝶 <i>Polytremis pellucida</i> (Murray)②	0.08	0.04	0.04		0.04		0.16		0.08	0.16					BF; BU
盒纹孔弄蝶 <i>Polytremis theca</i> (Evans)②	0.12				0.04					0.16	0.08				BU
刺纹孔弄蝶 <i>Polytremis zina</i> (Evans)②	0.16	0.16								0.47			0.04		BU; GR
黄纹孔弄蝶 <i>Polytremis lubricans</i> (Herrich-Schäffer)②	0.04	0.08					0.12		0.08	0.04			0.04		BU; BF
融纹孔弄蝶 <i>Polytremis discretata</i> (Elwes & Edwards)④					0.04										BF

续表

种类 Species ^{1),2)}	相对多度 Relative abundance ³⁾														生境分布 ⁴⁾ Habitat distribution
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
华西孔弄蝶 <i>Polytremis nasens</i> (Leech) ^③	0.04									0.08					BU;BF
小赭弄蝶 <i>Ochlodes venmma</i> (Bremer <i>et</i> Grey) ^②	1.02	0.04											0.04		CR;BF BU
白斑赭弄蝶 <i>Ochlodes subhyalina</i> (Bremer <i>et</i> Grey) ^②	0.12				0.04				0.04	0.08					BU;BF
黄斑赭弄蝶 <i>Ochlodes flavomaculata</i> Draeseke ^③	0.55									0.08					BF;BU;CR
西藏赭弄蝶 <i>Ochlodes tibetana</i> Oberthür ^②	0.04	0.12							0.12	0.04					CR;BU;BF
菩提赭弄蝶 <i>Ochlodes bouddha</i> (Mabille) ^③	0.28														BU;BF
针纹赭弄蝶 <i>Ochlodes klapperichii</i> Evans ^④										0.12					BU;BF
黄赭弄蝶 <i>Ochlodes crataeis</i> (Leech) ^③	0.20								0.08	0.04					MF;BU
雪山赭弄蝶 <i>Ochlodes siva</i> (Moore) ^④	0.04														BU
豹弄蝶 <i>Thymelicus leoninus</i> (Butler) ^②	1.41	0.04			1.22					0.35					BU;BF;CR;CR
黑豹弄蝶 <i>Thymelicus lyshaticus</i> (Bremer) ^③	0.35	0.39													BU;GR
旖弄蝶 <i>Isoleiton lamprospilus</i> Felder <i>et</i> Felder ^②	0.04				0.28				1.30	0.43					BF;BU;MF
黄斑蕉弄蝶 <i>Erionota tortus</i> Evans ^②					0.08	0.31				0.28			0.08		BF;CR
白斑蕉弄蝶 <i>Erionota grandis</i> (Leech) ^③	0.08									0.31					BF MF
小素弄蝶 <i>Suastus gremius</i> (Fabricius) ^③								0.35							BU
希弄蝶 <i>Hyarotis adrastus</i> (Stoll) ^④									0.04						BU
孔子黄室弄蝶 <i>Potanthus confucius</i> (Felder <i>et</i> Felder) ^②	0.16	0.04	0.08	0.04	0.04		0.04		0.43	0.04			0.16		BU;BF;MF
曲纹黄室弄蝶 <i>Potanthus flavus</i> (Murray) ^③		0.24			0.08				0.12						BU
断纹黄室弄蝶 <i>Potanthus trachalus</i> (Mabille) ^④					0.04										GR
尖翅黄室弄蝶 <i>Potanthus palnia</i> Evans ^③									0.04		0.12				BF
锯纹黄室弄蝶 <i>Potanthus lydius</i> (Evans) ^③					0.08		0.04								BF;BU
宽纹黄室弄蝶 <i>Potanthus pava</i> (Fruhstorfer) ^③			0.04						0.04				0.04		BU;BF
直纹黄室弄蝶 <i>Potanthus rectifasciata</i> (Elwes <i>et</i> Edwards) ^④													0.08		BU;BF
红翅长标弄蝶 <i>Telicota ancilla</i> (Herrich-schäffer) ^③						0.04			0.04			0.16			BU;BF
黄脉长标弄蝶 <i>Telicota ohara</i> (Platz) ^③	0.04								0.04						BU;BF
黑脉长标弄蝶 <i>Telicota linna</i> Evans ^②	0.04	0.04							0.08	0.04			0.24		BU;BF
长标弄蝶 <i>Telicota colon</i> (Fabricius) ^④									0.08						BU;BF
紫翅长标弄蝶 <i>Telicota augias</i> (Linnaeus) ^④						0.04									BU;BF
黑带黄斑弄蝶 <i>Ampittia dioscorides</i> (Fabricius) ^②	0.16					0.04	0.08					2.79			UB;BF;GR;CR
钩形黄斑弄蝶 <i>Ampittia virgata</i> Leech ^②	0.28					0.04	0.20			0.28					BU;BF;MF
小黄斑弄蝶 <i>Ampittia nana</i> Leech ^②	0.04	0.2	0.04		0.08	0.12	0.12		0.24						BU;BF;MF

1) 数量等级: ①优势种 ②常见种 ③少见种 ④罕见种; 2) 监测种类: 甲级、乙级、丙级; 监测类群: I类(属或亚科); II类(属或族); 3) RA: 相对多度; 其数值要乘以 10⁻³; 4) 生境代号: 常绿阔叶林 BF, 针叶林 CF, 针阔混交林 MF, 灌丛 BU, 草地 GR, 栽培地 CR

ACTA ECOLOGICA SINICA Vol.32 ,No.15 August ,2012(Semimonthly)

CONTENTS

Effects of grazing on litter decomposition in two alpine meadow on the eastern Qinghai-Tibet Plateau	ZHANG Yanbo, LUO Peng, SUN Geng, et al (4605)
Distribution pattern and their influencing factors of invasive alien plants in Beijing	WANG Suming, ZHANG Nan, YU Linqian, et al (4618)
Simulation of CO ₂ and H ₂ O fluxes over temperate mixed forest and sensitivity analysis of layered methods: stomatal conductance-photosynthesis-energy balance coupled model	SHI Tingting, GAO Yufang, YUAN Fenghui, et al (4630)
Analysis on the responses of flood storage capacity of Dongting Lake to the changes of landscape patterns in Dongting Lake area	LIU Na, WANG KeLin, DUAN Yafeng (4641)
Integrated water risk assessment in Daliao River estuary area	YU Ge, CHEN Jing, ZHANG Xueqing, et al (4651)
Discussion on the standardized method of reference sites selection for establishing the Benthic-Index of Biotic Integrity	QU Xiaodong, LIU Zhigang, ZHANG Yuan (4661)
Genetic diversity analysis of different age of a Dalian population of the Manila clam <i>Ruditapes philippinarum</i> by EST-SSR	YU Zhifei, YAN Xiwu, ZHANG Yuehuan, et al (4673)
Geostatistical analysis of spatial heterogeneity of yellowfin tuna (<i>Thunnus albacares</i>) purse seine catch in the western Indian Ocean	YANG Xiaoming, DAI Xiaojie, ZHU Guoping (4682)
Seasonal differences in habitat selection of the Crocodile lizard (<i>Shinisaurus crocodilurus</i>) in Luokeng Nature Reserve, Guangdong	WU Zhengjun, DAI Dongliang, NIN Jiajia, et al (4691)
Soil physical and chemical properties in forest succession process in Xinglong Mountain of Gansu	WEI Qiang, LING Lei, CHAI Chunshan, et al (4700)
Dynamics of soil organic carbon and total nitrogen contents in short-rotation triploid <i>Populus tomentosa</i> plantations	ZHAO Xuemei, SUN Xiangyang, KANG Xiangyang, et al (4714)
Grazing effects on eco-stoichiometry of plant and soil in Hulunbeir, Inner Mongolia	DING Xiaohui, GONG Li, WANG Dongbo, et al (4722)
Effect of elevated ultraviolet-B (UV-B) radiation on CH ₄ emission in herbicide resistant transgenic rice from a paddy soil	LOU Yunsheng, ZHOU Wenlin (4731)
NMR spectroscopy based metabolomic analysis of <i>Thellungiella salsuginea</i> under salt stress	WANG Xinyu, WANG Lihua, YU Ping, et al (4737)
Screening and identification of associative nitrogen fixation bacteria in rhizosphere of sugarcane in Guangxi	HU Chunjin, LIN Li, SHI Guoying, et al (4745)
Effects of different rice-crab production modes on soil labile organic carbon and enzyme activities	AN Hui, LIU Mingda, WANG Yaojing, et al (4753)
The characteristics of soil microbial communities at burned forest sites for the Great Xingan Mountains	BAI Aiqin, FU Bojie, QU Laiye, et al (4762)
Changes of soil faunal communities during the restoration progress of <i>Abies faxoniana</i> Forests in Northwestern Sichuan	CUI Liwei, LIU Shirong, LIU Xingliang, et al (4772)
The effects of the endophytic fungus <i>Ceratobasidium stevensii</i> B6 on <i>Fusarium oxysporum</i> in a continuously cropped watermelon field	XIAO Yi, DAI Chuanchao, WANG Xingxiang, et al (4784)
Population ecology of <i>Aulacoseira granulata</i> in Xijiang River	WANG Chao, LAI Zini, LI Yuefei, et al (4793)
Evaluation of ecosystem sustainability for large-scale constructed wetlands	ZHANG Yiran, WANG Renqing, ZHANG Jian, et al (4803)
MIS3b vegetation and climate changes based on pollen and charcoal on Qianxi Plateau	ZHAO Zengyou, YUAN Daoxian, SHI Shengqiang, et al (4811)
The effects of stemflow on the formation of "Fertile Island" and "Salt Island" for <i>Haloxylon ammodendron</i> Bge	LI Congjuan, LEI Jiaqiang, XU Xinwen, et al (4819)
Accumulation and translocation of dry matter and nutrients of wheat rotated with legumes and its relation to grain yield in a dryland area	YANG Ning, ZHAO Hubing, WANG Zhaohui, et al (4827)
Occurrence characteristics of <i>akashiwo sanguinea</i> bloom caused by land source rainwater	LIU Yihao, SONG Xiukai, JIN Yang, et al (4836)
Analysis on landscape pattern change and its driving forces of Yancheng National Natural Reserve	WANG Yanfang, SHEN Yongming (4844)
Resource potential assessment of urban roof greening and development strategies: a case study in Futian central district, Shenzhen, China	SHAO Tianran, LI Chaosu, ZENG Hui (4852)
Analysis of the dynamic coupling processes and trend of regional eco-economic system development in the Yellow River Delta	WANG Jieyong, WU Jianzhai (4861)
The diversity parameters of butterfly for ecological function divisions in Chongqing	LI Aimin, DENG Heli, MA Qi (4869)
Review and Monograph	
Responses of soil respiration to different environment factors in semi-arid and arid areas	WANG Xinyuan, LI Yulin, ZHAO Xueyong, et al (4890)
Temperature sensitivity of soil respiration: uncertainties of global warming positive or negative feedback	LUAN Junwei, LIU Shirong (4902)
The primary factors controlling methane uptake from forest soils and their responses to increased atmospheric nitrogen deposition: a review	CHENG Shulan, FANG Huajun, YU Guirui, et al (4914)
The research progresses on biological oxidation and removal of nitrogen in lakes	FAN Junnan, ZHAO Jianwei, ZHU Duanwei (4924)
Scientific Note	
Cutting effects on growth and wastewater purification of <i>Cyperus alternifolius</i> in constructed wetland	LÜ Gaiyun, HE Huaidong, YANG Danjing, et al (4932)

《生态学报》2012 年征订启事

《生态学报》是中国生态学学会主办的自然科学高级学术期刊,创刊于 1981 年。主要报道生态学研究原始创新性科研成果,特别欢迎能反映现代生态学发展方向的优秀综述性文章;研究简报;生态学新理论、新方法、新技术介绍;新书评介和学术、科研动态及开放实验室介绍等。

《生态学报》为半月刊,大 16 开本,280 页,国内定价 70 元/册,全年定价 1680 元。

国内邮发代号:82-7 国外邮发代号:M670 标准刊号:ISSN 1000-0933 CN 11-2031/Q

全国各地邮局均可订阅,也可直接与编辑部联系购买。欢迎广大科技工作者、科研单位、高等院校、图书馆等订阅。

通讯地址:100085 北京海淀区双清路 18 号 电 话:(010)62941099; 62843362

E-mail: shengtaixuebao@rcees.ac.cn 网 址: www.ecologica.cn

编辑部主任 孔红梅 执行编辑 刘天星 段 靖

生 态 学 报

(SHENGTAI XUEBAO)

(半月刊 1981 年 3 月创刊)

第 32 卷 第 15 期 (2012 年 8 月)

ACTA ECOLOGICA SINICA

(Semimonthly, Started in 1981)

Vol. 32 No. 15 (August, 2012)

编 辑	《生态学报》编辑部 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085 电话:(010)62941099 www.ecologica.cn shengtaixuebao@rcees.ac.cn	Edited by	Editorial board of ACTA ECOLOGICA SINICA Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China Tel:(010)62941099 www.ecologica.cn Shengtaixuebao@rcees.ac.cn
主 编	冯宗炜	Editor-in-chief	FENG Zong-Wei
主 管	中国科学技术协会	Supervised by	China Association for Science and Technology
主 办	中国生态学学会 中国科学院生态环境研究中心 地址:北京海淀区双清路 18 号 邮政编码:100085	Sponsored by	Ecological Society of China Research Center for Eco-environmental Sciences, CAS Add:18, Shuangqing Street, Haidian, Beijing 100085, China
出 版	科 学 出 版 社 地址:北京东黄城根北街 16 号 邮政编码:100071	Published by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China
印 刷	北京北林印刷厂	Printed by	Beijing Bei Lin Printing House, Beijing 100083, China
发 行	科 学 出 版 社 地址:东黄城根北街 16 号 邮政编码:100717 电话:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net	Distributed by	Science Press Add:16 Donghuangchenggen North Street, Beijing 100717, China Tel:(010)64034563 E-mail:journal@cspg.net
订 购	全国各地邮局	Domestic	All Local Post Offices in China
国外发行	中国国际图书贸易总公司 地址:北京 399 信箱 邮政编码:100044	Foreign	China International Book Trading Corporation Add:P. O. Box 399 Beijing 100044, China
广告经营 许 可 证	京海工商广字第 8013 号		



ISSN 1000-0933
CN 11-2031/Q

国内外公开发行

国内邮发代号 82-7

国外发行代号 M670

定价 70.00 元