浙江天童国家森林公园蝶类昆虫多样性研究*

方 燕[1,2**] 钱 蓓[1] 陈 颖[1] 李 恺[1,2]

(1. 华东师范大学生命科学学院 上海 200062; 2. 上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室 上海 200062)

摘 要 为探明浙江天童国家森林公园蝶类昆虫本底资料,提供该地区后续开发利用、进一步保护蝶类资源相应的理论依据,开展本项目研究。对已有和补充采集标本整理鉴定的基础上,结合国内外已公开发表的资料,建立浙江天童国家森林公园鳞翅目 Lepidoptera 蝶类昆虫数据库。共记录鳞翅目蝶类昆虫 10 科 58 属 82 种,其中 14 种(隶属于 6 科 14 属)为本研究在该地区新纪录种类。其寄主涉及 32 科 81 属植物,不同科的蝶类对寄主植物的选择具有一定专化性。蝶类区系类型组成以东洋 + 古北共有种类为主,共 47 种,东洋种 32 种,古北种 3 种,分别占总数的 57.32%,39.02% 和 3.66%,表明古北界与东洋界的蝶类物种在该地区有广泛的交流。

关键词 浙江天童国家森林公园,蝶类,多样性,寄主植物,区系

The diversity of butterfly in Tiantong National Forest Park, Zhejiang Province

FANG Yan[1,2**] QIAN Bei[1] CHEN Ying[1] LI Kai[1,2]

(1. School of Life Science, East China Normal University, Shanghai 200062, China;
2. Shanghai Key Laboratory for Ecology of Urbanization Process and Eco-restoration, Shanghai 200062, China)

Abstract This study was conducted in order to provide baseline data on the butterfly resource in Tiantong National Forest Park, Zhejiang Province and provide a theoretical foundation for butterfly exploitation, utilization and protection. Based on identification of specimens in the original storage and supplementary collection, combined with references from internal and overseas publications, a data base of the butterflies (Lepidoptera) of Tiantong National Forest Park was established. 82 species belonging to 58 genera and 10 families were identified, 14 of which were newly recorded species (14 genera, 6 families). 81 genera and 32 families of host plants were identified. Butterflies showed different specializations to each host. The biogeographic composition of the Tiantong butterfly fauna was as follows; 47 Oriental-Palaearctic, 32 Oriental and 3 Palaearctic species comprising 57.32%, 39.02% and 3.66% of the total, respectively. We conclude that there has been intergradation of the Oriental and Palaearctic faunal elements at this site.

Key words Zhejiang Tiantong National Forest Park, butterfly, diversity, host plant, fauna

蝶类隶属于昆虫纲 Insecta 鳞翅目 Lepidoptera。蝶类昆虫因其外表美丽而受到人们关注,与人类生活息息相关;蝶类昆虫能传播花粉、作为天敌昆虫、供药用和食用等;蝶类与其寄主植物之间存在着复杂关系(周尧,1999)。

全世界现已记录的蝴蝶种类近 2 万种。昆虫学家依据其形态结构、进化发展及亲缘关系,分为 16 科(周尧,1994)。据《中国蝶类志》(1994)记载,目前中国蝶类估计在 1 600 种以上,已命名 1 300余种,分别隶属于 12 科 368 属(周尧,1998)。

蝶类昆虫对周围环境,特别是对其所处微环境的变化极为敏感(李树恒等,2001;杨萍等,2002)。蝶类常作为识别生物多样性热点地区及生境监测的指示物种,对生态系统健康具有很好的指示作用(Hermy and Comelis,2000;王敏等,2003)。蝶类多样性通常可以替代植物多样性用

* 资助项目:上海市自然科学基金(10ZR1408500)、华东师范大学创新基金重点项目(78230002)、华东师范大学天童站开放课题(天基200903)、上海市城市化生态过程和生态恢复重点实验室开放课题(44502711)。

** 通讯作者,E-mail:yfang@bio.ecnu.edu.cn

收稿日期:2011-04-09,接受日期:2011-09-29

于环境质量评价(Kremen,1992;刘桂林等,2004;晏华等,2006),在高度开发环境里,开发程度越高,蝴蝶多样性越低(晏华等,2006)。

浙江天童国家森林公园位于浙江省宁波市鄞县东南部,该区域开发历史悠久、人口密集、经济发达,长期受到高强度人类干扰,使区域内绝大多数原生常绿阔叶林受到不同程度的损伤。天然植被和次生林均被破坏,使得生活于其内的动物类群受到了很大影响;包括种类最为丰富的昆虫,其种类和数量也因干扰而有波动(宋永昌和陈小勇,2007)。潘志崇等(2002)发表文章显示,此前十几年共采集到该地区蝶类昆虫 9 科 52 属 68 种;2003 年至今,作者通过对该地区蝶类昆虫的采集鉴定发现其种类有所增加。因此,本研究期望能够通过系统整理,提供浙江天童国家森林公园蝶类昆虫的本底资料,为该地区的后续开发和利用、蝶类资源的进一步保护提供相应的理论依据。

1 材料与方法

1.1 研究地概况

浙江天童国家森林公园地处东经 121°47′、北纬 29°48′。主峰太白山海拔 653 m。以山地黄红壤为主。属亚热带季风气候,雨热同期,季节变化明显,雨量充沛,年平均气温为 16.2℃,年降水量 1 374.7 mm,相对湿度 82%(宋永昌和王祥荣,1995)。

该地是我国东部常绿阔叶林分布的主要地区之一,植被种类丰富,除亚热带常绿阔叶林外还有常绿阔叶落叶阔叶混交林、落叶阔叶林、常绿针叶林、竹林和次生山地灌丛等。代表性植物包括:乔木有栲树 *Castanopsis fargesii*、木荷 *Schima superba*、石栎 *Lithocarpus glaber*、青冈 *Cyclobalanopsis glauca*;灌木有连蕊茶 *Camellia fraterna*、山矾 *Symplocos sumuntia*、隔药柃 *Eurya muricata*、窄基红褐柃 *E. rubiginosa* var. *attenuata*、马银花 *Rhododendron ovatum*、檵木 *Loropetalum chinense*;地被植物有里白 *Hicriopteris glauca*、山莓 *Rubus corchorifolius*、狗脊 *Cibotium barometz*、箬竹 *Indocalamus tessellates* 等(宋永昌和陈小勇,2007)。

1.2 研究材料

研究用蝶类昆虫标本来源主要包括 2003 年起至今的野外采集积累,及 2009—2010 年重点采集。主要运用网捕和观察记录 2 种方法。在蝶类活动高峰期用捕网采集蝴蝶成虫,带回实验室制作成标本后进行分类鉴定。对观察到的幼虫进行拍照记录并进一步饲养,比对已有文献资料或利用饲养出的成虫进行鉴定。每个标本都有详细的采集信息以及物种鉴定结果。分类鉴定主要参考《中国蝴蝶分类与鉴定》(周尧,1998)、《中国蝴蝶原色图鉴》(周尧,1999)、《中国蝶类志》(周尧,1994)以及《中国蝶类图谱》(李传隆和朱宝云 1992)等。此外,还查阅了已发表文献资料,结合以往的采集记录整理浙江天童国家森林公园蝶类昆虫物种数据库。数据库信息主要包括采集时间、地点、采集人、物种名称(中文学名和拉丁学名)、分布地、寄主植物、标本数等。

1.3 研究方法

蝶类昆虫各级分类阶元的确定主要依据《中国蝴蝶分类与鉴定》(周尧,1998),最终浙江天童国家森林公园蝶类昆虫种类组成和相关信息来源为记录的标本信息及对文献资料的整理(童雪松,1993;周尧,1998,1999;潘志崇等,2002;宋永昌和陈小勇,2007)。统计该地区蝶类昆虫种类,给出种类名录(特别是与潘志崇等(2002)比较的新纪录种类),记录其寄主植物和分布区系。

依据野外采集记录及文献记载,对该地区蝶类的寄主植物进行统计,寄主植物记录到属。

以世界六大地理区系(陈鹏,1994)的划分为依据,探讨浙江天童国家森林公园蝶类的区系类型。我国动物区系分属于古北界与东洋界(张荣祖,1999),本研究将研究地的蝶类分为古北种、东洋种、东洋 + 古北共有种 3 大类型,其中东洋 + 古北共有种中有部分种类为中国广布种,据此进行统计分析。

2 结果与分析

2.1 蝶类昆虫种类的多样性

浙江天童国家森林公园蝶类昆虫种类见表 1。由表 1 可见,浙江天童国家森林公园共分布蝶类昆虫 10 科 58 属 82 种,其中蛱蝶科 Nymphalidae 20 属 25 种,眼蝶科 Satyridae 7 属 16 种,弄蝶科 Hesperiidae 9 属 11 种,灰蝶科 Lycaenidae 9 属 10 种,凤蝶科 Papilionidae 5 属 10 种,粉蝶科 Pieridae 4 属 6 种,珍蝶科 Acraeidae、环蝶科 Amathusiidae、

斑碟科 Danaidae、喙蝶科 Libythaeidae 各 1 属 1 种。其中,蛱蝶科的白带螯蛱蝶 *Charaxes bernardus*(Fabricius)、珠翠蛱蝶 *Euthalia pratti* Chou *et* Wang、翠蓝眼蛱蝶 *Junonia orithya*(Linnaeus)、卡环蛱蝶 *Neptis cartica* Moore、忘忧尾蛱蝶 *Polyura nepenthes*(Grose-Smith);弄蝶科的黄射纹星弄蝶 *Celaenorrhinus oscula* Evans、黑标孔弄蝶 *Polytremis mencia*(Moore)、曲纹皇室弄蝶 *Potanthus flava*(Murray);灰蝶科的紫灰蝶 *Chilades lajus*(Stoll)、长尾蓝灰蝶 *Everes lacturnus*(Godart)、亮灰蝶 *Lampides boeticus*(Linnaeus);凤蝶科的穹翠凤蝶 *Papilio dialis* Leech;粉蝶科的圆翅钩粉蝶 *Gonepteryx amintha* Blanchard;斑蝶科的金斑蝶 *Danaus chrysippus*(Linnaeus),共 6 科 14 属 14 种

表 1　浙江天童国家森林公园蝶类及其寄主植物和区系分布

Table 1　The species, host plant and fauna of butterfly in Tiantong National Forest Park, Zhejiang Province

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O+P(C)
一、蛱蝶科 Nymphalidae					
蜘蛱蝶属 *Araschnia* Hübner	曲纹蜘蛱蝶 *Araschnia doris* Leech	荨麻 *Urtica fissa*			—
斐豹蛱蝶属 *Argyreus* Scopoli	斐豹蛱蝶 *Argyreus hyperbius*(Linnaeus)	堇菜科 Violaceae			—(—)
老豹蛱蝶属 *Argyronome* Hübner	老豹蛱蝶 *Argyronome laodice*(Pallas)	堇菜科 Violaceae		—	
螯蛱蝶属 *Charaxes* Ochsenheimer	* 白带螯蛱蝶 *Charaxes bernardus*(Fabricius)	豆科 Fabaceae,樟科 Lauraceae,榆科 Ulmaceae	—		
银豹蛱蝶属 *Childrena* Hemming	银豹蛱蝶 *Childrena childreni*(Gray)	不详	—		
青豹蛱蝶属 *Damora* Nordmann	青豹蛱蝶 *Damora sagana*(Doubleday)	堇菜科 Violaceae			—
电蛱蝶属 *Dichorragia* Butler	电蛱蝶 *Dichorragia nesimachus*(Boisduval)	多花泡花树 *Meliosma myriantha*		—	
翠蛱蝶属 *Euthalia* Hübner	* 珠翠蛱蝶 *Euthalia pratti* Chou *et* Wang	不详	—		
脉蛱蝶属 *Hestina* Westwood	黑脉蛱蝶 *Hestina assimilis*(Linnaeus)	朴树 *Celtis tetrandra*			—
眼蛱蝶属 *Junonia* Hübner	美眼蛱蝶 *Junonia almana*(Linnaeus)	水丁黄 *Lindernia ciliata* 等			—
	* 翠蓝眼蛱蝶 *J. orithya*(Linnaeus)	爵床科 Acanthaceae			—
枯叶蛱蝶属 *Kallima* Doubleday	枯叶蛱蝶 *Kallima inachus* Doubleday	爵床科 Acanthaceae 鳞球花 *Lepidagathis* sp.	—		
琉璃蛱蝶属 *Kaniska* Moore	琉璃蛱蝶 *Kaniska canace*(Linnaeus)	菝葜科 Smilacaceae			—(—)
线蛱蝶属 *Limenitis* Fabricius	扬眉线蛱蝶 *Limenitis helmanni* Lederer	忍冬科 Caprifoliaceae 水马桑 *Weigela japonica*,杨柳科 Salicaceae			—
	残锷线蛱蝶 *L. sulpitia*(Cramer)	忍冬科 Caprifoliaceae 金银花 *Lonicera japonica*、水马桑 *Weigela japonica*			—
迷蛱蝶属 *Minathyma* Moore	迷蛱蝶 *Minathyma chevana*(Moore)	朴树 *Celtis tetrandra*			—
环蛱蝶属 *Neptis* Fabricius	* 卡环蛱蝶 *Neptis cartica* Moore	豆科 Fabaceae,榆科 Ulmaceae,蔷薇科 Rosaceae	—		

续表 1

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O + P (C)
	中环蛱蝶 *N. hylas* (Linnaeus)	豆科 Fabaceae 胡枝子属 *Lespedeza*、假地豆 *Desmodium heterocarpon*、小槐花 *Desmodium caudatum*、葫芦茶 *Desmodium triquetrum*，榆科 Ulmaceae，蔷薇科 Rosaceae			—
	小环蛱蝶 *N. sappho* (Pallas)	豆科 Fabaceae 胡枝子属 *Lespedeza*、山黧豆属 *Lathyrus*			—
钩蛱蝶属 *Polygonia* Hübner	黄钩蛱蝶 *Polygonia c – aureum* (Linnaeus)	榆科 Ulmaceae 榆属 *Ulmus*，芸香科 Rutaceae 柑橘属 *Citrus*，蔷薇科 Rosaceae 梨属 *Pyrus*，桑科 Moraceae 大麻属 *Cannabis*			—(—)
尾蛱蝶属 *Polyura* Billberg	二尾蛱蝶 *Polyura narcaea* (Hewitson)	豆科 Fabaceae 山合欢 *Albizia kalkora*、颌垂豆 *Archidendron lucidum*，榆科 Ulmaceae 山黄麻 *Trema tomentosa*，蔷薇科 Rosaceae，菝葜科 Smilacaceae 菝葜属 *Smilax*			—
	* 忘忧尾蛱蝶 *P. nepenthes* (Grose-Smith)	豆科 Fabaceae，榆科 Ulmaceae，蔷薇科 Rosaceae	—		
帅蛱蝶属 *Sephisa* Moore	黄帅蛱蝶 *Sephisa princeps* (Fixsen)	壳斗科 Fagaceae 栎属 *Quercus*			—
盛蛱蝶属 *Symbrenthia* Hübner	散纹盛蛱蝶 *Symbrenthia lilaea* (Hewitson)	苎麻 *Boehmeria nivea*	—		
红蛱蝶属 *Vanessa* Fabricius	大红蛱蝶 *Vanessa indica* (Herbst)	荨麻科 Urticaceae，菊科 Asteraceae，榆科 Ulmaceae 榆树 *Ulmus pumila*、榉 *Zelkova serrata*			—(—)
二、眼蝶科 Satyridae					
黛眼蝶属 *Lethe* Hübner	曲纹黛眼蝶 *Lethe chandica* Moore	禾本科 Gramineae 竹类 Bamboos、水稻 *Oryza sativa*	—		
	棕褐黛眼蝶 *L. christophi* (Leech)	玉山竹 *Yushania* sp.	—		
	直带黛眼蝶 *L. lanaris* (Butler)	禾本科 Gramineae 竹类 Bamboos			—
	连纹黛眼蝶 *L. syrcis* (Hewitson)	禾本科 Gramineae 竹类 Bamboos			—
白眼蝶属 *Melanargia* Meigen	黑纱白眼蝶 *Melanargia lugens* (Honrath)	禾本科 Gramineae 水稻 *Oryza sativa*、竹 Bamboos			—
暮眼蝶属 *Melanitis* Fabricius	暮眼蝶 *Melanitis leda* (Linnaeus)	薏苡 *Coix lacroyma-jobi*、马唐 *Digitaria sanguinalis*、芒 *Miscanthus* sp.、水稻 *Oryza sativa*、玉米 *Zea mays*			—
眉眼蝶属 *Mycalesis* Hübner	拟稻眉眼蝶 *Mycalesis francisca* (Stoll)	芒 *Miscanthus* sp.、水稻 *Oryza sativa*	—		
	稻眉眼蝶 *M. gotama* Moore	竹 Bamboos、水稻 *Oryza sativa*、甘蔗 *Saccharum sinense*			—
	小眉眼蝶 *M. mineus* (Linnaeus)	禾本科 Gramineae 刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、水稻 *Oryza sativa*、金丝草 *Posonatherum crinitum*	—		

续表 1

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O+P (C)
	僧袈眉眼蝶 *M. sangaica* Butler	芒 *Miscanthus* sp.、台风草 *Setaria palmifolia*、狗尾草 *Setaria viridis*			—
荫眼蝶属 *Neope* Moore	布莱荫眼蝶 *Neope bremeri* (Felder)	禾本科 Gramineae 竹类 bamboos	—		
	蒙链荫眼蝶 *N. muirheadi* Felder	竹 Bamboos、水稻 *Oryza sativa*			—
斑眼蝶属 *Mycalesis* Hübner	白斑眼蝶 *Penthema adelma* (Felder)	禾本科 Gramineae 绿竹 *Bambusa oldhamii*、凤凰竹 *Bambusa glaucescens* var. *rivirerum*	—		
矍眼蝶属 *Ypthima* Hübner	矍眼蝶 *Ypthima balda* (Fabricius)	刚莠竹 *Microstegium ciliatum*、金丝草 *Posonatherum crinitum*			—
	幽矍眼蝶 *Y. conjuncta* Leech	不详			—
	东亚矍眼蝶 *Y. motschulskyi* (Bremer *et* Grey)	禾本科 Gramineae			—
三、弄蝶科 Hesperiidae					
伞弄蝶属 *Bibasis* Moore	绿伞弄蝶 *Bibasis strita* (Hewitson)	不详	—		
珂弄蝶属 *Caltoris* Swinhoe	放踵珂弄蝶 *Caltoris cahira* (Moore)	不详	—		
星弄蝶属 *Celaenorrhinus* Hübner	斑星弄蝶 *Celaenorrhinus maculosus* (Felder *et* Felder)	不详			—
	* 黄射纹星弄蝶 *C. oscula* Evans	不详			—
旖弄蝶属 *Isoteinon* Felder *et* Felder	旖弄蝶 *Isoteinon lamprospilus* Felder *et* Felder	禾本科 Gramineae 芒草 *Miscanthus* sp.、白茅 *Imperata cylindrica*	—		
袖弄蝶属 *Notocrypta* de Nicéville	曲纹袖弄蝶 *Notocrypta curvifascia* (Felder *et* Felder)	姜科 Zingiberaceae 艳山姜 *Alpinia zerumbet*	—		
稻弄蝶属 *Parnara* Moore	直纹稻弄蝶 *Parnara guttata* (Bremer *et* Grey)	禾本科 Gramineae 水稻 *Oryza sativa*、甘蔗 *Saccharum sinense*、高粱 *Sorghum bicolor*、玉米 *Zea mays*			—
孔弄蝶属 *Polytremis* Mabille	* 黑标孔弄蝶 *Polytremis mencia* (Moore)	禾本科 Gramineae	—		
	盒纹孔弄蝶 *P. theca* (Evans)	禾本科 Gramineae	—		
皇室弄蝶属 *Potanthus* Scudder	* 曲纹皇室弄蝶 *Potanthus flava* (Murray)	禾本科 Gramineae 竹类 Bamboos			—
长标弄蝶属 *Telicota* Moore	红翅长标弄蝶 *Telicota ancilla* (Herrich-Schäffer)	禾本科 Gramineae	—		

续表 1

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O+P (C)
四、灰蝶科 Lycaenidae					
琉璃灰蝶属 *Celastrina* Tutt	琉璃灰蝶 *Celastrina argiola* (Linnaeus)	豆科 Fabaceae 山绿豆 *Cassia occidentalis*、胡枝子 *Leapedeza bicolor*、葛 *Pueraria lobata*、蚕豆 *Vicia faba* 的花和嫩芽及其它多科植物			—
紫灰蝶属 *Chilades* Moore	* 紫灰蝶 *Chilades lajus* (Stoll)	不详	—		
银灰蝶属 *Curetis* Hübner	尖翅银灰蝶 *Curetis acuta* Moore	豆科 Fabaceae 云实 *Caesalpinia decapetala*、槐 *Sophora* sp.、紫藤 *Wisteria sinensis* 的花蕾和果实			—
蓝灰蝶属 *Everes* Hübner	蓝灰蝶 *Everes argiades* (Pallas)	豆科 Fabaceae 紫云英 *Astragalus sinicus*、苜蓿 *Medicago sativa*、豌豆 *Pisum sativum* 等的花蕾、果实和嫩芽			—
	* 长尾蓝灰蝶 *E. lacturnus* (Godart)	豆科 Fabaceae	—		
亮灰蝶属 *Lampides* Hübner	* 亮灰蝶 *Lampides boeticus* (Linnaeus)	豆科 Fabaceae	—		
灰蝶属 *Lycaena* Fabricius	红灰蝶 *Lycaena phlaeas* (Linnaeus)	蓼科 Polygonaceae 大黄属 *Rheum*、酸模属 *Rumex*			—
酢浆灰蝶属 *Pseudozizeeria* Beuret	酢浆灰蝶 *Pseudozizeeria maha* (Kollar)	酢浆草科 Oxalidaceae 酢浆草 *Oxalis corniculata*、红花酢浆草 *Oxalis corymbosa*、黄花酢浆草 *Oxalis pes-caprae*	—		
银线灰蝶属 *Spindasis* Wallengren	银线灰蝶 *Spindasis lohita* (Horsfield)	薯蓣科 Dioscoreaceae 五叶薯 *Dioscorea pentaphylla*，桃金娘科 Myrtaceae 番石榴 *Psidium guajava*	—		
蚜灰蝶属 *Taraka* Doherty	蚜灰蝶 *Taraka hamada* (Druce)	蚜虫 Aphid	—		
五、凤蝶科 Papilionidae					
宽尾凤蝶属 *Agehana* Matsumura	宽尾凤蝶 *Agehana elwesi* (Leech)	樟科 Lauraceae 檫木 *Sassafras tzumu*，木兰科 Magnoliaceae 马褂木 *Liriodendron chinense*、凹叶厚朴 *Magnolia biloba* 、玉兰 *Magnolia denudata*，伞形花科 Umbelliferea	—		
青凤蝶属 *Graphium* Scopoli	青凤蝶 *Graphium sarpedon* (Linnaeus)	番荔枝科 Annonaceae，樟科 Lauraceae 樟 *Cinnamomum camphora*、楠 *Phoebe zhennan*，木兰科 Magnoliaceae			—
珠凤蝶属 *Pachliopta* Reakirt	红珠凤蝶 *Pachliopta aristolochiae* (Fabricius)	马兜铃科 Aristolochiaceae 马兜铃属 *Aristolochia*	—		
凤蝶属 *Papilio* Linnaeus	碧凤蝶 *Papilio bianor* Cramer	芸香科 Rutaceae 柑橘 *Citrus reticulata*、黄檗 *Phellodendron amurense*、吴茱萸 *Tetradium ruticarpum*、山椒 *Zanthoxylum piperitum*，漆树科 Anacardiaceae 漆树 *Toxicodendron vernicifluum*			—(—)
	* 穹翠凤蝶 *P. dialis* Leech	芸香科 Rutaceae，蔷薇科 Rosaceae	—		

续表 1

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O+P (C)
	金凤蝶 *P. machaon* Linnaeus	伞形科 Umbelliferea 芹菜 *Apium graveolens*、胡萝卜 *Daucus carota*、茴香 *Foeniculum vulgare*、柴胡 *Radix bupleuri*、防风 *Saposhnikovia divaricata*			—
	玉带凤蝶 *P. polytes* Linnaeus	菊科 Asteraceae，蔷薇科 Rosaceae，芸香科 Rutaceae 柠檬 *Citrus limon*、柑橘 *Citrus reticulata*、小山桔 *Fortunella hindsii*、飞龙掌血 *Toddalia asiatica*，伞形花科 Umbelliferea			—
	蓝凤蝶 *P. protenor* Cramer	芸香科 Rutaceae 柑橘 *Citrus reticulata*、两面针 *Zanthoxylum nitidum*、山椒 *Zanthoxylum piperitum*			—
	柑橘凤蝶 *P. xuthus* Linnaeus	樟科 Lauraceae 肉桂 *Cinnamomum cassia*，芸香科 Rutaceae 柑橘 *Citrus reticulata*、黄檗 *Phellodendron amurense*、吴茱萸 *Tetradium ruticarpum*、山椒 *Zanthoxylum piperitum*			—(—)
丝带凤蝶属 *Sericinus* Westwood	丝带凤蝶 *Sericinus montelus* Gray	马兜铃科 Aristolochiaceae 马兜铃 *Aristolochia debilis*		—	
六、粉蝶科 Pieridae					
豆凤蝶属 *Colias* Fabricius	斑缘豆粉蝶 *Colias erate* (Esper)	豆科 Fabaceae 大豆 *Glycine max*、百脉根 *Lotus corniculatus*、苜蓿 *Medicago sativa*			—
黄粉蝶属 *Eurema* Hübner	宽边黄粉蝶 *Eurema hecabe* (Linnaeus)	豆科 Fabaceae 合欢 *Albizzia julibrissin*、云实 *Caesalpinia decapetala*、山扁豆 *Cassia mimosoides*、胡枝子 *Leapedeza bicolor*			—(—)
钩粉蝶属 *Gonepteryx* Leach	* 圆翅钩粉蝶 *Gonepteryx amintha* Blanchard	鼠李科 Rhamnaceae			—
	钩粉蝶 *G. rhamni* (Linnaeus)	鼠李科 Rhamnaceae 鼠李 *Rhamnus davurica*、枣 *Zizyphus jujuba*、酸枣 *Ziziphus jujuba* var. *spinosa*			—
粉蝶属 *Pieris* Schrank	东方菜粉蝶 *Pieris canidia* (Sparrman)	十字花科 Brassicaceae 南芥菜 *Arabis* sp.、荠菜 *Capsella bursapastoris*、蔊菜 *Rorippa indica*			—
	菜粉蝶 *P. rapae* (Linnaeus)	十字花科 Brassicaceae 甘蓝 *Brassica oleracea*			—(—)
七、珍蝶科 Acraeidae					
珍蝶属 *Acraea* Fabricius	苎麻珍蝶 *Acraea issoria* (Hübner)	醉鱼草科 Buddlejaceae 醉鱼草属 *Buddleja*，荨麻科 Urticaceae 苎麻 *Boehmeria nivea*、荨麻 *Urtica fissa*	—		
八、环蝶科 Amathusiidae					
箭环蝶属 *Stichophthalma* Felder *et* Felder	箭环蝶 *Stichophthalma howqua* (Westwood)	禾本科 Gramineae 竹 Bamboos、油芒 *Eccoilopus cotulifer*，棕榈科 Palmae 棕榈 *Trachycarpus fortunei*	—		
九、* 斑蝶科 Danaidae					
斑蝶属 *Danaus* Kluk	* 金斑蝶 *Danaus chrysippus* (Linnaeus)	萝藦科 Asclepiadaceae	—		
十、喙蝶科 Libythaeidae					

续表 1

蝶类 科 Family 属 Genus	种 Species	寄主植物 Host plant	区系组成 Fauna		
			O	P	O + P (C)
喙蝶属 *Libythea* Fabricius	朴喙蝶 *Libythea celtis* Laicharting	朴树 *Celtis sinensis*			—

注:* 表示比较潘志崇等(2002),本研究在该地区新纪录蝶类.

New record butterfly of this place, compared with Pan *et al*. (2002). O,东洋 Oriental;P,古北 Palaearctic;O + P (C),东洋 + 古北(中国广布种) Oriental + Palaearctic (Dispersed species in China).

为本研究在该地区新纪录的种类。

2.2 蝶类寄主植物的多样性

浙江天童国家森林公园位于我国东部季风区,四季分明,植物种类较为丰富。根据采集记录和文献记载,该地区蝶类的寄主植物非常多样(表 1,2)。

表 2 显示了目前记载的该地蝶类昆虫寄主植物,涉及 32 科、81 属,其中以豆科 Fabaceae 和禾本科 Gramineae 这 2 科寄主植物的属数最多,伞形科 Apiaceae、芸香科 Rutaceae、十字花科 Brassicaceae 和榆科 Ulmaceae 的次之,其它各科的属数相对较少。不同科的蝶类对寄主植物的选择具有一定专化性。有些科蝶类仅寄生于单一科寄主植物上,如眼蝶科以禾本科植物为食,斑蝶科以萝藦科植物为食,喙蝶科则寄生于榆科植物上;有些科的蝶类在多个科寄主植物上生存,如蛱蝶科(寄主植物 14 科 22 属)、凤蝶科(寄主植物 10 科 18 属)、灰蝶科(寄主植物 5 科 15 属)、粉蝶科(寄主植物 3 科 13 属)、弄蝶科(寄主植物 2 科 7 属)和珍蝶科(寄主植物 2 科 3 属)。此外,有些蝶类幼虫甚至以其他昆虫为食,如灰蝶科的蚜灰蝶 *Taraka hamada* (Druce) 以蚜虫为食(表 1)。

2.3 蝶类的动物区系分布类型

根据浙江天童国家森林公园已记录的蝶类分布情况分析得到各科蝶类区系类型组成(表 3)。由表 3 可知,东洋 + 古北共有种类占绝大多数,有 47 种,为总种数的 57.32%,其中在中国广泛分布的种类有 8 种 (9.76%);东洋种次之,为 32 种 (39.02%);古北类群最少,仅 3 种 (3.66%)。具体信息见表 1。

3 讨论

3.1 浙江天童国家森林公园蝶类昆虫的物种多样性

浙江天童国家森林公园位于中国常绿阔叶林分布区的最东端,属于亚热带东部浙闽山地常绿阔叶林生态区,具有中亚热带东部低海拔森林生态系统的典型特征;界于我国大陆与海洋交接处,长期受东亚季风影响,海洋性气候特征明显。此外,其还处于我国东部高度城市化地区——长江三角洲城市群,生态系统受到了显著的城镇化干扰。从浙江天童蝶类昆虫的物种数看,种类较为丰富,有 10 科 58 属 82 种,但是相较其他保护区或山地,其种类相对较少(诸立新等,2006)。这可能与天童所处的地理位置和经济发展程度密切相关,该地区因旅游开发受到人为干扰较大,因此,蝶类昆虫的种数不如一些保护措施较好的区域。这就提示相关部门,在进行经济开发的同时必须时刻关注生态环境的保护,否则蝶舞飞扬的景象将一去不复返。

3.2 蝶类多样性与寄主植物多样性的关系

蝶类昆虫具有较为丰富的寄主植物,特别是在其幼虫期,多以各种植物叶片、嫩茎为食。在其高发期,有些蝶类还是农林作物的重要害虫;从表 1 和 2 可知,眼蝶科和弄蝶科多以禾本科多种农作物为寄主植物。此外,从表 1 可见,蝶类科级水平种类的多样性与其寄主植物多样性之间并不存在严格的正对应关系。有些是多种蝶类寄生于多样的寄主植物上,如蛱蝶科在天童地区种类最为丰富,其寄主植物的组成类群亦最多,包括 14 科 22 属,凤蝶科和灰蝶科情况类似;粉蝶科取食的植物科较为集中,主要以十字花科和豆科为主。然而,眼蝶科和弄蝶科在天童的种类较为多样,但它们的寄主植物却仅为 1 ~ 2 科,即禾本科、姜科等,非常集中。综合分析,各科蝶类寄主植物组成的不同与其各自的食性特征密切相关,而探究其深层次的原因则需要进一步分析蝶类的生理构造及相

表 2　浙江天童国家森林公园蝶类昆虫的寄主植物

Table 2　The host plants of butterfly in Tiantong National Forest Park, Zhejiang Province

科 Family	属 Genus
爵床科 Acanthaceae	鳞花草属 *Lepidagathis*
漆树科 Anacardiaceae	漆属 *Toxicodendron*
番荔枝科 Annonaceae	
伞形科 Apiaceae	芹属 *Apium*、柴胡属 *Bupleurum*、胡萝卜属 *Daucus*、茴香属 *Foeniculum*、防风属 *Saposhnikovia*
马兜铃科 Aristolochiaceae	马兜铃属 *Aristolochia*
萝藦科 Asclepiadaceae	
菊科 Asteraceae	
十字花科 Brassicaceae	南芥属 *Arabis*、芸苔属 *Brassica*、荠菜属 *Capsella*、蔊菜属 *Rorippa*
醉鱼草科 Buddlejaceae	醉鱼草属 *Buddleja*
忍冬科 Caprifoliaceae	忍冬属 *Lonicera*、锦带花属 *Weigela*
薯蓣科 Dioscoreaceae	薯蓣属 *Dioscorea*
豆科 Fabaceae	合欢属 *Albizia*、猴耳环属 *Archidendron*、黄芪属 *Astragalus*、云实属 *Caesalpinia*、山蚂蝗属 *Desmodium*、山黧豆属 *Lathyrus*、决明属 *Cassia*、大豆属 *Glycine*、胡枝子属 *Lespedeza*、百脉根属 *Lotus*、苜蓿属 *Medicago*、豌豆属 *Pisum*、葛属 *Pueraria*、槐属 *Sophora*、野豌豆属 *Vicia*、紫藤属 *Wisteria*
壳斗科 Fagaceae	栎属 *Quercus*
禾本科 Gramineae	箭竹属 *Bambusa*、薏苡属 *Coix*、绿竹属 *Dendrocalamopsis*、马唐属 *Digitaria*、油芒属 *Eccoilopus*、白茅属 *Imperata*、莠竹属 *Microstegium*、芒属 *Miscanthus*、稻属 *Oryza*、金发草属 *Pogoonatherum*、甘蔗属 *Saccharum*、狗尾草属 *Setaria*、高粱属 *Sorghum*、棕叶芦属 *Thysanolaena*、玉山竹属 *Yushania*、玉蜀黍属 *Zea*
樟科 Lauraceae	樟属 *Cinnamomum*、楠属 *Phoebe*、檫木属 *Sassafras*
木兰科 Magnoliaceae	鹅掌楸属 *Liriodendron*、木兰属 *Magnolia*
桑科 Moraceae	大麻属 *Cannabis*
桃金娘科 Myrtaceae	番石榴属 *Psidium*
酢浆草科 Oxalidaceae	酢浆草属 *Oxalis*
棕榈科 Palmae	棕榈属 *Trachycarpus*
蓼科 Polygonaceae	大黄属 *Rheum*、酸模属 *Rumex*
鼠李科 Rhamnaceae	鼠李属 *Rhamnus*、枣属 *Ziziphus*
蔷薇科 Rosaceae	梨属 *Pyrus*
芸香科 Rutaceae	柑橘属 *Citrus*、金柑属 *Fortunella*、黄檗属 *Phellodendron*、吴茱萸属 *Tetradium*、飞龙掌血属 *Toddalia*、花椒属 *Zanthoxylum*
茄科 Solanaceae	辣椒属 *Capsicum*
清风藤科 Sabiaceae	泡花树属 *Meliosma*
玄参科 Scrophulariaceae	母草属 *Lindernia*
菝葜科 Smilacaceae	菝葜属 *Smilax*
榆科 Ulmaceae	朴属 *Celtis*、山黄麻属 *Trema*、榆属 *Ulmus*、榉属 *Zelkova*
荨麻科 Urticaceae	苎麻属 *Boehmeria*、荨麻属 *Urtica*
堇菜科 Violaceae	堇菜属 *Viola*
姜科 Zingiberaceae	山姜属 *Alpinia*

应寄主植物的理化成分。

蝶类昆虫种类组成、数量与生境的复杂程度呈正相关,即生境越复杂,蝶类物种越丰富;造成这种差异的主要原因在于植被,植被是蝶类生存和繁衍的场所,植被类型直接影响蝴蝶的分布(汤春梅等,2010;王松等,2010)。纵观浙江天童国家森林公园的植物组成,种类较为丰富,目前已经纪录到的裸子植物和被子植物共计 147 科1 115种

表 3 浙江天童国家森林公园蝶类在不同动物区系的种数组成

Table 3 The number of species in various fauna of Tiantong National Forest Park, Zhejiang Province

蝶类科 Family	东洋 + 古北（中国广布种） Oriental + Palaearctic (Dispersed species in China)	东洋 Oriental	古北 Palaearctic	小计 Subtotal
蛱蝶科 Nymphalidae	16(4)	7	2	25
眼蝶科 Satyridae	10(0)	6	0	16
弄蝶科 Hesperiidae	4(0)	7	0	11
灰蝶科 Lycaenidae	4(0)	6	0	10
凤蝶科 Papilionidae	6(2)	3	1	10
粉蝶科 Pieridae	6(2)	0	0	6
珍蝶科 Acraeidae	0(0)	1	0	1
环蝶科 Amathusiidae	0(0)	1	0	1
斑蝶科 Danaidae	0(0)	1	0	1
喙蝶科 Libythaeidae	1(0)	0	0	1
总计 Total	47(8)	32	3	82
(%)	57.32(9.76)	39.02	3.66	100.00

（来自华师大植物学科组纪录），有理由相信能够孕育更多种类的蝶类昆虫。本研究结果亦表明，记录的蝴蝶种类比 2002 年有所增加。因此，在进行公园开发过程中，应充分考虑蝶类多样的生活环境，营造适宜多样性蝶类生存的寄主植物多样性，继续保持浙江天童国家森林公园丰富的植物种类。

3.3 浙江天童国家森林公园在中国蝶类区系中的作用

在中国动物地理区划中，古北界与东洋界的划分在我国西部的分界线较为明显，以喜马拉雅山系和秦岭为界，这已经为中外学者所接受（张荣祖，1999）；东部地处长江中下游地区，地势平坦，没有海拔较高且能够限制动物迁移的天然屏障，因此分界不明显，形成了较为广泛的渐次过渡混合带，多数学者主张将界限划分在北纬 28° ~ 32° 间（Hoffmann，2001；陈领，2004），而浙江天童正处于这一区域中。

浙江天童国家森林公园的蝶类昆虫中，东洋 + 古北共有种类为 47 种，其中还有一定数量的全国广布种（8 种），东洋种 32 种，古北种 3 种。这表明本地区蝶类以东洋 + 古北共有种占优势，东洋种明显多于古北种，说明浙江天童具有古北界和东洋界的区系特征，是两界在我国东部的过渡性地带（潘志崇等，2002），浙江天童位于北纬 29° 48′，正好处于北纬 28° ~ 32° 间的渐次过渡混合带，古北界与东洋界的成分在浙江天童国家森林公园具有广泛的交流，且从本研究结果看，东洋区的成分更多一点，这可能是因为主峰太白山海拔较低，不能很好阻隔丰富的东洋区种类。

参考文献（References）

Hermy M, Comelis J, 2000. Towards a monitoring method and a number of multifaceted and hierarchical biodiversity indicators for urban and suburban parks. *Landscape and Urban Planning*, 49:149—162.

Hoffmann RS, 2001. The southern boundary of the Palaearctic realm in China and adjacent countries. *Acta Zool. Sin.*, 47(2):121—131.

Kremen C, 1992. Assessing the indicator properties of species assemblages for natural areas monitoring. *Ecol. Appl.*, (2):203—217.

陈领，2004. 古北和东洋界在我国东部的精确划界——据两栖动物. 动物学研究，25(5):369—377.

陈鹏，1994. 动物地理学. 北京：高等教育出版社. 1—263.

李传隆，朱宝云，1992. 中国蝶类图谱. 上海：上海远东出版社. 1—152.

李树恒，刘文萍，邓合黎，2001. 三峡库区蝶类的生态地理分布. 西南农业大学学报，23(5):474—477.

刘桂林，庞虹，周昌清，温瑞贞，陈海东，贾凤龙，莫震球，2004. 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，15(4):571—574.

潘志崇，张永靖，谢志浩，童丽娟，2002. 宁波天童森林公园蝶类资源及区系组成. 动物学杂志，37(5):47—51.

宋永昌，陈小勇，2007. 中国东部常绿阔叶林生态系统退化机制与生态恢复. 北京：科学出版社. 1—512.

宋永昌，王祥荣，1995. 浙江天童国家森林公园的植被与区系. 上海:上海科学技术文献出版社. 1—208.

汤春梅，杨庆森，蔡继增，2010. 甘肃小陇山林区不同生境类型蝶类多样性研究. 昆虫知识，47(3):563—567.

童雪松，1993. 浙江蝶类志. 杭州:浙江科学技术出版社. 1—87.

王敏，黄国华，范骁凌，谢国忠，黄林生，戴克元，2003. 石门台自然保护区蝴蝶物种多样性研究. 生物多样性，11(6):441—453.

王松，鲍方印，鲍成满，梅百茂，2010. 安徽韭山国家森林公园蝶类群落多样性. 昆虫知识，47(1):183—189.

晏华，袁兴中，刘文萍，邓合黎，2006. 城市化对蝴蝶多样性的影响:以重庆市为例. 生物多样性，14(3):216—222.

杨萍，刘文萍，邓合黎，2002. 重庆市眼蝶与生态环境关系的研究. 西南农业大学学报，24(5):413—418.

张荣祖，1999. 中国动物地理. 北京:科学出版杜. 1—502.

周尧，1999. 中国蝴蝶原色图鉴. 郑州:河南科学技术出版社. 1—385.

周尧，1994. 中国蝶类志:上下 2 卷. 郑州:河南科学技术出版社. 1—852.

周尧，1998. 中国蝴蝶分类与鉴定. 郑州:河南科学技术出版社. 1—439.

诸立新，吴孝兵，欧永跃，2006. 天目山北坡蝶类资源和区系. 安徽师范大学学报(自然科学版)，29(3):266—271.