Composition and Diversity Pattern of Butterflies in Chishui Alsophila Nature Reserve of Guizhou Province

XIE Si-guang¹, LI Shu-heng²

(1. School of Life Science, Southwest University, Chongqing 400715, China; 2. Chongqing Museum of Natural History, Chongqing 400700, China)

Abstract: The butterfly resources of Chishui Alsophila Nature Reserve of Guizhou province were investigated from May to October 2008. A total of 465 specimens of butterflies were collected, and combined with the literature, there were 113 species belonging to 11 families and 66 genera. Viewing the results from the species composition aspect and the amount of capbuted insects in the three valleys in the nature reserve, the species number was maximal in Yaohan Valley, secondly in Bangqiao Valley, and the lowest in Jinsha Valley. According to the analysis of butterfly diversity and evenness of the three valleys, the result showed that the species diversity index ($H'$) of Yaohan Valley is the highest, the evenness index ($J$) of Bangqiao Valley is the highest, and the similarity coefficient between the three valleys is lower in species composition of butterflies.

Key words: butterfly; fauna; species diversity; Chishui Alsophila nature reserve

贵州省赤水桫椤自然保护区建立于1984年，是我国著名的国家级自然保护区和风景名胜区，同时也是中国生物圈保护区网络成员。保护区植物资源丰富，为保护区内保护管理工作提供科学依据，更好地保护物种多样性。作者于2008年5月至10月在赤水桫椤自然保护区对昆虫资源进行调查，获得部分蝶类标本，对蝶类的区系组成进行了研究。现将研究结果报道如下。

1 自然概况

赤水桫椤国家级自然保护区位于贵州省赤水市葫氏镇和元厚镇境内。地理坐标东经105°57′54″～106°57′7″，北纬28°20′19″～28°28′40″，保护区总面积133 km²。保护区内地形地貌复杂，属云贵高原向四川盆地过渡地带，地势为东南高西北低，最高处海拔1730 m，最低处221 m。区内有赤水河的三条一级支流经过，特别是通站沟、金沙沟和板桥沟。

该地区属中亚热湿润季风气候，沟谷具有类似亚热带气候特征。区内气候特点是辐射少，日照少，湿度高，湿度大，降水充沛，云雾雨日多，垂差差异大。沟谷1月平均气温7.5℃，7月平均气温27.3℃。平均降水量1200～1300 mm，4～10月为雨季，年降水量占全年的80%。区内谷地年平均相对湿度达90%，1月至次年1月平均超过90%，4～5月最低为88%（金道超等，2002）。

该地的植被类型属于亚热带性质。海拔700 m
以上地区主要是中亚热带湿润性常绿阔叶林，占保护区总面积的 80%，其次为中亚热带常绿阔叶林、混交林，中亚热带竹林。海拔 700 m 以下沟谷地带湿润的小气候影响一些热带、南亚热带植物，这里生长繁衍，形成以杪椤、野芭蕉、福建观音座莲、海芋等为代表的南亚热带雨林林层片的常绿阔叶林。森林覆盖率高达 91%。

区内山高谷深，河流深切，地形封闭，气候独特，水热条件优越，生物资源丰富，为生物多样性发展创造了良好的环境。

2 研究方法

2.1 调查方法

野外调查采用固定的线路法。根据地域特点，在幺沟沟、金沙沟和板桥沟内沿途用网捕法进行采集，鉴定分类后统计出捕获蛾类的种类、数量。

2.2 数据分析方法

2.2.1 各个区系种数的百分数百分数 = (Ai / S) 100%。式中 Ai 为划为 i 界的物种数，S 为调查到的总物种数。

2.2.2 物种多样性指数 (H')   根据 Shannon-Wiener 物种多样性指数：

\[ H' = \sum_{i=1}^{S} P_i \ln P_i \]

式中：H' 为物种多样性指数，S 是总的物种数，P_i 为第 i 种物种个体数与所有物种个体总数的比值（阳含熙等，1982；马克思主义，1992）。2.2.3 均匀度指数 (J) 根据 Pielou 均匀度公式：

\[ J = H'/\ln S \]

式中：H' 是 Shannon-Wiener 多样性指数，S 为物种总数。

2.2.4 相似性系数  采用 Jaccard 的相似性系数公式:

\[ I = D / (B + C - D) \]

式中：B, C 分别为两种生境中的物种数，D 为两种生境中共有的物种数。根据 Jaccard 的相似性系数原理，当 I 为 0.00 - 0.25 时，为极不相似；I 为 0.25 - 0.50 时，为中等不相似；I 为 0.50 - 0.75 时，为中等强度相似；I 为 0.75 - 1.00 时，为极为相似（马克平，1992）。

2.2.5 优势种的确定 各生境中物种的个体数 ≥ 10 个的视为优势种。

3 结果与分析

3.1 不同生境类型中蛾类的种类与数量组成


从科级水平的蛾类组成看，其物种由多至少的顺序依次为蛾科（35 种），弄蝶科（18 种），眼蝶科（16 种），凤蝶科（12 种），灰蝶科（11 种），粉蝶科（7 种），蝶蛾科（5 种），斑蛾科（4 种），环蝶科（2 种）， whatsoever 科（1 种），蛾科（1 种）。蛾科类种数最多，占该地区蝶类种数的 31.86%；弄蝶科次之，占 15.93%；灰蝶科、 whatsoever 科和蛾科最少，仅占 0.88%。个体数量按由多至少的顺序排列，依次为蛾科 85 只，粉蝶科 78 只，环蝶科 74 只，灰蝶科 65 只，弄蝶科 44 只，灰蝶科 44 只，蛾科 40 只，斑蛾科 19 只，灰蝶科 10 只，环蝶科 4 只，蛾科 2 只。

在整个保护区分布的蛾类有 14 种，其中分布在巴黎翠凤蝶 Papilio paris，翠凤蝶 P. bianor，宽边黄粉蝶 Eurea hecabe，菜粉蝶 Pieris rapae，东方菜粉蝶 P. canidia，玉带黛眼蝶 Lethe verma，连纹黛眼蝶 L. sycris，珂环蝶 Neptis clinia，小环蝶 N. sappho，中环蝶 N. nympha，黄带褐端蝶 Abisara yalla，淡紫彩粉蝶 Heliochorus ila，醉浆粉蝶 Pseudocentrella maha，点玄灰蝶 Tongeia filicudis。

从自然保护区 3 条沟中看，幺沟种数和网捕量最多，其次是板江沟，金沙沟种数最少。幺沟沟共采集到蛾类 208 只，计 9 科 40 属 65 种。该区优势种有叶绿斑蝶 Tirumala septentrionis，连纹黛眼蝶 Lethe sycris，波蝴蝶 Zemeros flages，和点玄灰蝶 Tongeia filicudis 4 种。有 32 种只在该沟中采集到，它们是宽翅凤蝶 Byasa poeyuatus，美凤蝶 Papilio memnon，宽带凤蝶 P. nephela，青凤蝶 Graphium sarpedon，飞龙粉蝶 Talbotia nagana，异型紫斑蝶 Euploea mucerlis，灰翅斑珠眼蝶 Fannius aerope，箭环蝶 Stichophthalma houqua，（稻）幕眼蝶 Melanitis leda，白带黛眼蝶 Lethe confusa，直带黛眼蝶 L. lanaris，蒙链翅眼蝶 Neope nigridentata，稻眼蝶 Mycalesis gotama，蒺藜纹脉眼蝶 Hestina nama，素饰眼蝶 Stichoclinia nicaea，斐豹纹眼蝶 Argyreus hybricus，老豹环蝶 Argyonome laodicne，彷环环眼蝶 Neptis clinioiodes，耶环蝶 N. yerbari，斯环蝶 N. sankara，蛛环蝶 N. philira，娜巴环眼蝶 N. namba，网丝眼蝶 Cyrestis thyodannus，枯叶蛱蝶 Kallima inachus，散纹盛蛱蝶 Symbrochila ilia，白蛾蝶 Stiboges nymphicus， asiat灰蝶 Taraka hamada，蓝灰蝶 Everes argiades，小星弄蝶 Caelenorrhinus ratna，滚边蝴蝶 Tagiades coherens，独子醥弄蝶 Halpe homoea 和中华谷弄蝶 Pe-
lpidas sinensis。板桥沟共采集到蝶类 134 只，计 10 科 30 属 43 种。该沟优势种有黄麻长足 Acraea isossa。有 12 种只在该沟中采集到，它们是柑橘凤蝶 Papilio xuthus、橙黄豆粉蝶 Colias fieldii、平顶眼凤蝶 Mycalesis panthaka、拟斑脉眼蝶 Hestina persimilis、残 钝线春蝶 Limenitis sulipta、大红蛱蝶 Vanessa indica、 琉璃蛱蝶 Kaniska canace、芝麻烂裙蝶 Acraea isossa、朴 蝶 Lbythea celtis、锯纹尾蛱蝶 Dodona eugenes、霓沙 燕黛蝶 Rapala nissa 和短弄蝶 Isoteinon lamproplus。 金沙沟共采集到蝶类 123 只，计 8 科 26 属 42 种。

表 1 赤水桫椤自然保护区的蝶类区系组成和分布

<table>
<thead>
<tr>
<th>种类名称</th>
<th>Butterflies species</th>
<th>采集地点和数量（只）</th>
<th>Collection zones and numbers</th>
<th>区系来源</th>
<th>Fauna</th>
<th>来源文献</th>
<th>Document</th>
<th>来源采集</th>
<th>Gather</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>风媒科 Papilionidae</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>多变樫凤蝶 Byasa polyvictus (Doubleday)</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>美凤蝶 Papilio memnon Linnaeus</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>橙凤蝶 Papilio protenor Cramer</td>
<td>5</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>玉带凤蝶 Papilio polytes Linnaeus</td>
<td>3</td>
<td>3</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>玉斑凤蝶 Papilio helena Linnaeus</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>寒带凤蝶 Papilio nectarias Boisduval</td>
<td>7</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>巴黎春蝶 Papilio paris Linnaeus</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>短尾凤蝶 Papilio bianor Cramer</td>
<td>2</td>
<td>4</td>
<td>3</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>柑橘凤蝶 Papilio xuthus Linnaeus</td>
<td>4</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>青凤蝶 Graphium surpodon (Linnaeus)</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>碎斑青凤蝶 Graphium chinoides (Honneth)</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>木兰青凤蝶 Graphium doson (Federle et Felder)</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>飞龙粉蝶 Talbotia nagana (Moore)</td>
<td>1</td>
<td>0</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>斑蝶科 Danainae</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>横江粉蝶 Darmus genutia (Cramer)</td>
<td>13</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>寒带粉蝶 Tiramala septemtoronis (Butler)</td>
<td>8</td>
<td>5</td>
<td>8</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>草粉蝶 Pieris rapae (Linnaeus)</td>
<td>5</td>
<td>16</td>
<td>9</td>
<td>W</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>虫粉蝶 Pieris melete Ménétriés</td>
<td>2</td>
<td>1</td>
<td>W</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>东方草粉蝶 Pieris canidia (Sparrman)</td>
<td>5</td>
<td>6</td>
<td>8</td>
<td>W</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>斑蝶科 Satyrinae</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>(稻)crap粉蝶 Melanitis lola (Linnaeus)</td>
<td>6</td>
<td>0</td>
<td>1</td>
<td>W</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>小约斑蝶 Lechea chandica Moore</td>
<td>4</td>
<td>0</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>白带约斑蝶 Lechea confusa (Aurivillius)</td>
<td>7</td>
<td>3</td>
<td>2</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>玉带约斑蝶 Lechea verma Kollar</td>
<td>11</td>
<td>7</td>
<td>9</td>
<td>0</td>
<td>+</td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
</tbody>
</table>

本沟约种有莽粉蝶 Pieris rapae 和波蛱蝶 Zemeros flegyas 2 种。有 13 种只在该沟中采集到，它们是木 兰青凤蝶 Graphium doson、曲翼黛眼蝶 Lethe chandica、粗藓黛眼蝶 Lethe diana、秀蛱蝶 Pseudergolis wedah、嘉蛛蛱蝶 Euthalia kardama、玉带蛱蝶 A thyra jina、虬眉带蛱蝶 A. opalinna、美蛱蝶 Junonia almana、波太夜灰蝶 Tongeia potanini、放逐约弄蝶 Cal toris cahiira、黑标约弄蝶 Polytrems nencia、黄纹约弄 蝶 P. lubricans 和曲翼黄金弄蝶 Potanthus flavus。
<table>
<thead>
<tr>
<th>年份</th>
<th>物种</th>
<th>数量</th>
<th>学名</th>
<th>地点</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2020</td>
<td>苍鳞蝶</td>
<td>1</td>
<td>Lethe diana (Butler)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>直带 слия</td>
<td>1</td>
<td>Lethe lamaris Butler</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>布莱莉丝</td>
<td>3</td>
<td>Neope bremeri (Felder)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>蒙提莉丝</td>
<td>1</td>
<td>Neope mairheadii Felder</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>蓝底丽丝</td>
<td>0</td>
<td>Mandarinia regalis (Leech)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>小合莉丝</td>
<td>2</td>
<td>Mycalesis minues (Linnaeus)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>赤粉莉丝</td>
<td>5</td>
<td>Mycalesis gotama Moore</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>拟极莉丝</td>
<td>2</td>
<td>Mycalesis francisco (Stoll)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>平顶莉丝</td>
<td>1</td>
<td>Mycalesis pantha (Frustorfer)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>东亚零莉丝</td>
<td>3</td>
<td>Ypthima motacalshki (Bremer et Grey)</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>中华零莉丝</td>
<td>1</td>
<td>Ypthima chinensis Leech</td>
<td>四川动物</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**蛱蝶科 Nymphalidae**

<table>
<thead>
<tr>
<th>年份</th>
<th>物种</th>
<th>数量</th>
<th>学名</th>
<th>地点</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2020</td>
<td>罗莉丝</td>
<td>3</td>
<td>O</td>
<td>Rohana parisatis (Westwood)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>傻白莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Helycro superba Leech</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>拟床莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Hostina persimilis (Westwood)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>赖西纹莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Hostina nama (Doubleday)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>秀莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Pseudogorgis seedah Felder et Felder</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>红色莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Silbochisio nica (Gray)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>斑莉丝</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Argyreus hyperbius (Linnaeus)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>老莉丝</td>
<td>1</td>
<td>P</td>
<td>Argyronome laodice (Pallas)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>青莉丝</td>
<td>1</td>
<td>P</td>
<td>Damora sagana (Doubleday)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>青翠莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Euthalia kardama (Moore)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>柔翠莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Limenitis sulphita (Cramer)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>玉片莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Athyma jina (Moore)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>绝莉丝</td>
<td>4</td>
<td>O</td>
<td>Athyma opalina (Kollar)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>六点莉丝</td>
<td>2</td>
<td>O</td>
<td>Athyma punctata Leech</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>珠络莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Athyma asura Moore</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>双环莉丝</td>
<td>2</td>
<td>O</td>
<td>Nepis cliniana Moore</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>小环莉丝</td>
<td>4</td>
<td>W</td>
<td>Nepis sappho (Pallas)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>伪双环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Nepis clinioide (Nicéville)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>耶环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Nepis yerbari Butler</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>中环莉丝</td>
<td>6</td>
<td>O</td>
<td>Nepis hylas Linnaeus</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>断环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Nepis sankara (Kollar)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>帝环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>W</td>
<td>Nepis philura Menétriès</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>阿环莉丝</td>
<td>0</td>
<td>O</td>
<td>Nepis soma (Moore)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>娜巴环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Nepis nambha Tyler</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>赞环莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Nepis rhesias Leech</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>斗环莉丝</td>
<td>0</td>
<td>O</td>
<td>Nepis armania (Oberthür)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>深斑莉丝</td>
<td>1</td>
<td>W</td>
<td>Cyrestis thyodama Boisduval</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>枯叶莉丝</td>
<td>1</td>
<td>O</td>
<td>Kalima inachus Doubleday</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>大红斑莉丝</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Vanessa indica (Herbst)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>小红斑莉丝</td>
<td>1</td>
<td>W</td>
<td>Vanessa cardui (Linnaeus)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>琉环莉丝</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Vanessa comata (Linnaeus)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>黄白斑莉丝</td>
<td>0</td>
<td>O</td>
<td>Symbrenthia ibiaria Moore</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>拟花莉丝</td>
<td>5</td>
<td>O</td>
<td>Symbrenthia hypelia Chou et Li</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>春斑莉丝</td>
<td>6</td>
<td>O</td>
<td>Symbrenthia lilaea (Hewitson)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>黄莉丝</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Polyomus c-aurum (Linnaeus)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>青斑莉丝</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Junonia almana (Linnaeus)</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**蝶蛾科 Acraeidae**

<table>
<thead>
<tr>
<th>年份</th>
<th>物种</th>
<th>数量</th>
<th>学名</th>
<th>地点</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>2020</td>
<td>莱麻蝶</td>
<td>10</td>
<td>O</td>
<td>Acraea isoria (Hubner)</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>蝶蛾科 Libytheidae</td>
<td>2</td>
<td>W</td>
<td>Libythea celatis Laicharting</td>
</tr>
<tr>
<td>2020</td>
<td>蝶蛾科 Riordinidae</td>
<td>5</td>
<td>O</td>
<td>Libythea fylla (Westwood)</td>
</tr>
<tr>
<td>白带褐眼蝶</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td>白斑蝶</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td>锈斑眼蝶</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
</tr>
<tr>
<td>波眼蝶</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
<td>无</td>
</tr>
</tbody>
</table>

### 鳞翅科 Lycænidae

| 无   | 无   | 无   | 无   |
| 鳞翅    | 无   | 无   | 无   |
| 钓翅    | 无   | 无   | 无   |
| 波翅    | 无   | 无   | 无   |

### 刺蛾科 Euceriniidae

| 刺蛾    | 无   | 无   | 无   |
| 刺蛾    | 无   | 无   | 无   |
| 刺蛾    | 无   | 无   | 无   |
| 刺蛾    | 无   | 无   | 无   |

### 蛱蝶科 Hesperiidae

| 蛱蝶    | 无   | 无   | 无   |
| 蛱蝶    | 无   | 无   | 无   |
| 蛱蝶    | 无   | 无   | 无   |
| 蛱蝶    | 无   | 无   | 无   |

### 3.2 区系成分

从贵州赤水桫椤自然保护区已知蝶类的区系组成上来看，东洋区种类最多，有 83 种，占总种数的 73.45%；广布种次之，有 28 种，占 24.78%；古北区的蝶类最少，有 2 种，仅占 1.77%。蝶类是昆虫的一部分，蝶类昆虫区系成分与地理环境密切相关，其蝶类区系成分特征必然反映出该区域的生态地理特点，这与它们所处的地理位置是一致的。

#### 3.2 多样性和均匀度比较

赤水桫椤自然保护区各点蝶类物种、多样性指数（H）和均匀度指数（J）计算结果表 2。从各沟的蝶类物种、个体数量和物种多样性指数（H）的大  

注：O 东洋种  V 东洋种 P 古北种 Palaeartic species W 广布种 W idely spread species

合计 (只) 208 123 134

3.3 相似性系统分析

赤水桫椤自然保护区内各点之间的蝶类相似性系数计算结果见表 3。从表 3 可以得出，金沙沟与板桥沟之间的蝶类相似性系数最高，为 0.3077；木林沟与板桥沟之间的蝶类相似性系数次之，为 0.2857；木林沟与金沙沟之间的蝶类相似性系数最低，为 0.2588，根据 Jaccard 的相似性系数原理，当 I 为
0.25～0.50时，为中等不相似。由此可见，3个沟之间的蝴蝶群落结构有一定差异。说明在同一保护区内的不同区域环境对昆虫种类系组成的影响明显，即小环境的变化在同1保护区内对昆虫种类系及多样性发挥主导作用。

**表2 赤水桫椤自然保护区蝶类多样性及均匀度**

<table>
<thead>
<tr>
<th>收集地</th>
<th>科数</th>
<th>属数</th>
<th>种数</th>
<th>个体数量</th>
<th>多样性指数 (H')</th>
<th>均匀度指数 (J)</th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>幺站沟 Yaozhan valley</td>
<td>9</td>
<td>40</td>
<td>65</td>
<td>208</td>
<td>3.8041</td>
<td>0.9113</td>
</tr>
<tr>
<td>金沙沟 Jinsha valley</td>
<td>8</td>
<td>26</td>
<td>42</td>
<td>123</td>
<td>3.3826</td>
<td>0.9050</td>
</tr>
<tr>
<td>板桥沟 Banqiao valley</td>
<td>10</td>
<td>30</td>
<td>43</td>
<td>134</td>
<td>3.4645</td>
<td>0.9211</td>
</tr>
</tbody>
</table>

**表3 赤水桫椤自然保护区3个沟蝶类之间的相似性系数**

<p>| | | | | | | |</p>
<table>
<thead>
<tr>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
<th></th>
</tr>
</thead>
<tbody>
<tr>
<td>金沙沟</td>
<td>板桥沟</td>
<td>均匀度</td>
<td>均匀度</td>
<td>均匀度</td>
<td>均匀度</td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
<td></td>
</tr>
<tr>
<td>金沙沟</td>
<td>0.2588</td>
<td>0.2857</td>
<td>0.22</td>
<td>0.20</td>
<td>0.3077</td>
<td>0.24</td>
</tr>
</tbody>
</table>

4 讨论

在2002年赤水桫椤自然保护区昆虫考察中记录蝶类55种(金道超等，2002)，本次调查共采集到蝶类465只，经鉴定，有蝶类96种，加上2002年有记录、而本次调查未采集到的种类，该自然保护区蝶类共有113种，隶属于11科66属。赤水桫椤自然保护区蝶类资源丰富，在属和科级阶元都较为丰富，反映出保护区内相对稳定的蝶类群聚。表明此生境中的植物种类和空间结构复杂多样，整个生态环境复杂稳定，具备各种蝶类生存与繁衍的优越条件。从地理区划上看，赤水桫椤自然保护区属于东洋界华中区，蝶类以东洋种为主体组成，有83种，占总种数的73.45%；广布种次之，有28种，占24.78%；古北区的蝶类最少，有2种，占1.77%。可见，该地区东洋界成分十分明显，占主导地位，反映出明显的东洋界特征，与其地理位置相符号。

从保护区3条沟的物种组成和网捕量上看，幺站沟和板桥沟，金沙沟各少。在3个地点中，幺站沟的物种多样性指数 (H')最高，板桥沟的均匀度指数 (J) 最高。幺站沟远离公路，居民极少，金沙沟是开发的旅游区，板桥沟离公路较近，居民较多。可见，人类活动强度对蝶类多样性高低的影响密切有关。有人类活动就有一定的人为影响，不过影响不是很大，在人类活动相对频繁的金沙沟和板桥沟，多样性指数、均匀度指数还是比较高。反映该生境类型蝶类群落结构较稳定。这说明人类的影响并不是一定会受到影响的多样性下降，只有当人类活动强度达到某一个程度，对环境(主要是植被)造成破坏的时候，这样影响才会造成物种多样性显著下降。

森林植被的多样性对蝶类的分布格局有直接影响。该地区的植被类型属于亚热带性质。植被类型主要是中亚热带湿润性常绿阔叶林。因此，在开发当地旅游业的同时，保护好亚热带常绿阔叶林，尽量减少和控制人类活动对以森林为主体的生态系统的干扰和破坏，对保护昆虫资源是非常重要的。蝶类具有重要的生态及经济价值，要保护该保护区的蝶类多样性，实现蝶类资源可持续利用，归根到底就是保护蝶类赖以生存和繁衍的自然资源和环境，使其免遭破坏与污染。因此，在开发利用的同时应当加强以保护区内生物多样性的保护，对蝶类资源予以合理开发利用，可以有效地促进当地旅游业的发展和保护区的持续发展。

5 参考文献

金道超，李子忠。2002。赤水桫椤景观昆虫[M]。贵州：贵州科技出版社：1～409。
李学勤，朱宝云。1992。中国蝶类图鉴[M]。上海：上海远东出版社：1～152。
马克平。1994。生物群落多样性测定方法[A]。见：钱超凡，马克平。生物多样性研究的原理方法[M]。北京：中国科学技术出版社：1～237。
王敏，范晓凌。2002。中国灰蝶目[M]。河南：河南科学技术出版社：1～440。
周光，卢志杰。1982。植物生态学的数量分类方法[M]。北京：科学技术出版社：90～120。
周光。1998。中国蝴蝶分类与鉴定[M]。河南：河南科学技术出版社：1～788。