

# 江西齐云山自然保护区两栖爬行动物 资源调查与区系分析

杨道德 刘松 费冬波 喻兴雷 谷颖乐 卢何军 陈辉敏 朱家椿

( 中南林业科技大学野生动植物保护研究所 长沙 410004; 江西崇义县林业局 崇义 341300;  
江西齐云山自然保护区管理站 崇义 341300)

**摘要:** 为掌握江西齐云山自然保护区野生动物资源现状,促进自然保护区的有效管理和建设,作者于2007年1月10~19日、5月16~24日、7月26日~8月8日,前后3次对该保护区两栖爬行动物资源进行了实地考察。调查结果显示,齐云山保护区现已记录72种两栖爬行动物,隶属5目18科。其中两栖纲2目7科24种,爬行纲3目11科48种。齐云山保护区动物地理区划属东洋界华中区东部丘陵平原亚区,其区系组成以60种东洋界种类占明显优势,其余12种均为广布种,无古北界物种分布。大眼斜鳞蛇福建亚种(*Pseudoxenodon macrops fukienensis*)和寒露林蛙(*Rana hanluica*)为江西省两栖爬行动物新纪录,福建钝头蛇(*Pareas stanleyi*)为江西省赣南地区爬行动物新纪录。齐云山保护区是海南棱蜥(*Tropidophorus hainanus*)和福建华珊瑚蛇(福建丽纹蛇)(*Sinomicrurus kelloggi*)在江西省的第二个发现地,是海南闪鳞蛇(*Xenopeltis hainanensis*)在江西省的第三个采集地。通过平均动物区系相似性分析发现,齐云山地理位置独特,是华中区和华南区物种重要的扩散过渡地域。最后对齐云山保护区的保护与管理提出了建议。

**关键词:** 两栖动物;爬行动物;野生动物保护;自然保护区管理;江西省两栖爬行动物新纪录;崇义县  
**中图分类号:** Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2008)06-68-09

## Field Survey and Faunal Analysis on Herpetological Resources in Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi Province

YANG Dao-De LIU Song FEI Dong-Bo YU Xing-Lei GU Ying-Le  
LU He-Jun CHEN Hui-Min ZHU Jia-Chun

( Institute of Wildlife Conservation, Central South University of Forestry & Technology, Changsha 410004;  
Forestry Department of Jiangxi Chongyi County, Chongyi 341300;  
Management Station of Jiangxi Qiyunshan Nature Reserve, Chongyi 341300, China)

**Abstract:** Field surveys on herpetological resources were carried out in Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi on January 10 - 19, May 16 - 24, and July 26 to August 8, 2007. Totally, 24 amphibian species, belonging to 7 families, 2 orders, accounting for 53.54% of the total 41 amphibian species, and 48 reptile species, belonging to 11 families, 3 orders, accounting for 57.83% of the total 83 reptile species were recorded. There are 60 species restricted in Oriental realm species and 12 species are the widespread, respectively. No Palaearctic realm species were located.

*Pseudoxenodon macrops fukienensis* and *Rana hanluica* are identified as the new record in Jiangxi, *Pareas stanleyi* as

**基金项目** 中南林业科技大学高级人才引进基金课题(No. 101-0284),委托项目《江西齐云山自然保护区自然资源综合科学考察》;  
**第一作者介绍** 杨道德,男,教授;从事野生动物保护和自然保护区管理研究工作;E-mail: csfuyydd@126.com。

**收稿日期:** 2008-04-09, **修回日期:** 2008-06-24

the new record in South of Jiangxi. Meanwhile, Qiyunshan Nature Reserve was the second collecting site for *Tropidophorus hainanus* and *Sinomicrurus kelloggi* respectively, and the third collecting site for *Xenopeltis hainanensis* in Jiangxi. Finally, the distribution and status of the herpetological resources in the study area was analyzed, and some protective measures were suggested.

**Key words:** Amphibian; Reptile; Wildlife conservation; Nature reserve management; New record of Jiangxi herpetological species; Chongyi County

新中国成立以来,有关江西省两栖爬行动物研究的报道主要有:彭风潭等发表“江西省蛇类调查( )、( )”,记载宜春、永丰、铅山、赣州、新建、贵溪、南昌等地蛇类 15 种<sup>[1,2]</sup>;钟昌富分别于 1995 年和 2004 年报道江西省两栖动物 2 目 8 科 39 种<sup>[3]</sup>和爬行动物 3 目 15 科 80 种<sup>[4]</sup>。刘信中主编了江西武夷山、九连山、马头山等自然保护区的科学考察集<sup>[5~7]</sup>;杨道德等报道了江西南叽山、武功山、庐山、桃红岭等自然保护区的两栖爬行动物资源<sup>[8~13]</sup>;黄族豪等报道了江西井冈山自然保护区的两栖爬行动物<sup>[14,15]</sup>。为申报省级自然保护区,江西省赣州市林业科学研究所刘体应等于 2002 年 3 月对江西齐云山自然保护区(以下简称齐云山保护区)的两栖爬行动物资源进行了初步考察,因当时调查时间不理想,主要采用访问调查法,共统计两栖动物 2 目 5 科 15 种和爬行动物 2 目 9 科 27 种<sup>[16]</sup>。除此之外,尚无其他专家对该保护区两栖爬行动物资源开展过专项调查,这不利于齐云山保护区的管理、建设和发展。

齐云山保护区保存有较完整的原生性植被,植被垂直分布带较明显,生物多样性丰富。为加强保护区的野生动物资源监测和科学保护,申报国家级自然保护区,作者于 2007 年 1 月、5 月、7~8 月,对齐云山保护区两栖爬行动物资源进行了 3 次实地考察,现将两栖爬行动物区系调查与分析结果报道如下。

## 1 自然概况

江西齐云山自然保护区位于江西省崇义县西北边缘的思顺乡和上堡乡境内,属罗霄山脉南端的诸广山系,地理坐标为 113°55'~114°08'E, 25°44'~25°54'N,总面积为 188.7 km<sup>2</sup>。地势

为西高东低,东、南面分别与该县思顺乡和上堡乡相连;西依诸广山,与湖南省桂东县交界;北与江西上犹县五指峰乡接壤。区内群山叠起,有 17 座山峰的海拔超过 1 200 m,齐云山顶峰海拔 2 091.3 m,为赣南最高峰、江西省第二高峰。保护区气候属典型的亚热带湿润型季风气候,常年温暖湿润,雨量充沛。年均气温 17℃,年均降雨量 1 750 mm,年均日照时数 1 374.8 h。保护区地质结构主要为加里东期花岗闪长岩及燕山期花岗岩,并由此发育成山地黄红壤、黄棕壤土及高山草甸土。齐云山地处省际边缘,交通不便,人口稀少,加之受第四纪冰川的影响较小,其自然环境幽静,保存有一批较原始、珍稀的野生动植物群落,且区内溪流纵横,水资源丰富,有 13 条河流汇入赣江章水源头上犹江中,为两栖爬行动物提供了丰富多样的生境<sup>[16]</sup>。

## 2 研究方法

**2.1 调查时间及样带设置** 调查时间为分别为 2007 年 1 月 10~19 日、5 月 16~24 日、7 月 26 日~8 月 8 日。每天调查时间选在 8:00~11:00 时、15:00~17:30 时和 20:00~22:00 时。综合考虑保护区地形、地貌、植被、两栖爬行动物的生态习性,最终确定代表性高和可操作性强的 21 条调查样带,其中包括 17 条夜间样带(图 1)。第三次调查重复第二次调查过的每一条样带。

**2.2 调查方法** 第一次调查时间在两栖爬行动物的冬眠期,故以访问调查法为主,并广泛考察生境,以确定今后的调查样带;后两次调查以样带法为主,辅以样方法和专项调查法(专门针对某一物种或某一类群开展的调查),同时对保护区管理人员、当地社区猎人及部分居民进行

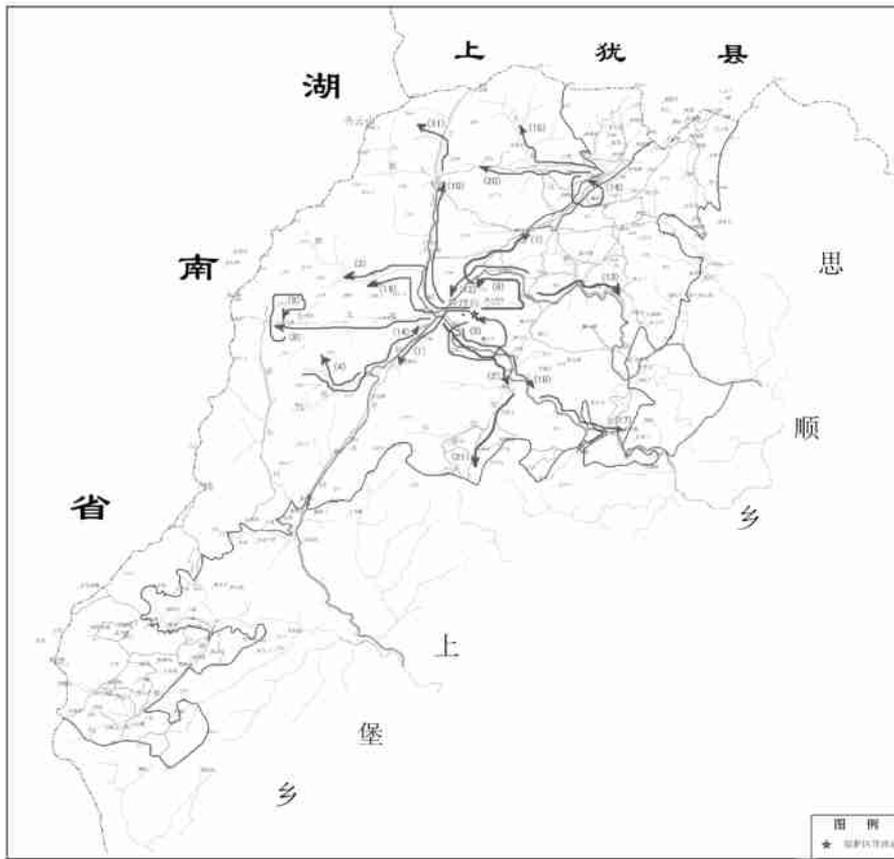


图 1 江西齐云山自然保护区两栖爬行动物资源调查样带设置

Fig. 1 Locations of transects in Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi

图中黑线表示调查样带位置,所指箭头表示样带走向,图中带括号的数字分别表示样带编号。

The black line is the transect location, the arrowhead stands for the transect direction, the number in the bracket stands for the number of transects.

访问调查,并到当地农贸市场、餐馆进行考察,通过查阅工具书对观察到或访问到的物种进行鉴定与核实。

每次样带调查时考察人员分成两组,每组 3~4 人,其中 2~3 人沿样带中线彼此平行前进,仔细搜寻样带中线每侧 5 m 内的两栖爬行动物,另一人负责记录物种种类、数量、生境特征等数据。使用手持 GPS (Garmin-Vista) 定位,并用专业数码相机 Canonr EOS20D 拍照,供物种鉴定和内业整理时参考<sup>[11-13]</sup>。

### 2.3 分析方法

2.3.1 平均动物区系相似性 AFR 以平均动物区系相似性 (average faunal resemblance, AFR) 公式  $AFR = C(N_1 + N_2) / 2N_1N_2$ , 计算两区域间

动物区系的相似性值,式中  $N_1$ 、 $N_2$  分别表示两区域总物种数,  $C$  为两区域共有物种数。值为 0~1, 或 0~100%。判别标准:当 AFR 值为 80%~100%、60%~79%、40%~59%、<40% 时,两区域动物区系分别为共同关系、密切关系、周缘关系、疏远关系<sup>[17]</sup>。

2.3.2 资源量等级划分 根据作者后两次调查时采集和观察到的物种个体总数来确定物种资源量等级,分别将两栖类个体总数在 5 只以下、6~80 只、81 只以上,爬行类在 2 只(条)以下、3~5 只(条)、6 只(条)以上,确定为资源量稀少(+),一般(++),丰富(+++)。

2.3.3 两栖动物生态类型划分 依据两栖动物成体的主要栖息地,综合考虑产卵、蝌蚪及其

幼体生活的水域状态,将两栖动物的生态类型归为五类:静水型 Q、陆栖-静水型 TQ、流水型 R、陆栖-流水型 TR、树栖型 A<sup>[11]</sup>。

### 3 调查结果

**3.1 物种组成** 齐云山保护区现已记录 72 种两栖爬行动物,隶属 5 目 18 科(表 1)。24 种两栖动物中,有尾目 1 科 1 种;无尾目 6 科 23 种;48 种爬行动物中,龟鳖目 3 科 3 种;蜥蜴目 4 科 7 种;蛇目 4 科 38 种<sup>[18,19]</sup>。其中虎纹蛙 (*Hoplobatrachus rugulosus*) 为国家二级重点保护野生动物,其余 71 种均属“国家保护的有益的或者有重要经济、科学价值的陆生野生动物”<sup>[20]</sup>;虎纹蛙、平胸龟 (*Platystemon megacephalum*)、滑鼠蛇 (*Ptyas mucosus*)、舟山眼镜蛇 (*Naja atra*) 共 4 种被列入《濒危动植物种国际贸易公约》附录。

在 7~8 月份的实地调查中,在保护区诸广山河采集到 1 条大眼斜鳞蛇福建亚种 (*Pseudoxenodon macrops fukienensis*) 和 10 只寒露林蛙 (*Rana hanluica*)<sup>[21]</sup>,为江西省两栖爬行动物新纪录,标本保存在江西齐云山保护区管理站标本室;还分别采集到 1 条福建钝头蛇 (*Pareas stanleyi*)、3 只海南棱蜥 (*Tropidophorus hainanus*)、1 条福建华珊瑚蛇 (*Sinomicrurus kelloggi*) 和 4 条海南闪鳞蛇 (*Xenopeltis hainanensis*)。齐云山是福建钝头蛇、海南棱蜥、福建华珊瑚蛇在江西省的第二个分布地;是海南闪鳞蛇在江西省有标本采集记录的第三个分布地<sup>[22]</sup>。

**3.2 区系特征** 齐云山保护区在动物地理区划上属东洋界华中区东部丘陵平原亚区<sup>[3]</sup>,其两栖爬行动物区系以东洋界华中区与华南区共有种占明显优势,广布种有中华蟾蜍 (*Bufo g. gargarizans*) 和黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculatus*) 2 种,无古北界物种分布。两栖动物东洋界种类达 22 种(占 91.67%),除黑斑肥螈 (*Pachytriton brevipes*) 主要分布于华南区,寒露林蛙和大树蛙 (*Rhacophorus dennysii*) 主要分布于华中区外,其余 19 种均为华中区与华南区

共有种。爬行动物东洋界种类达 38 种(占 79.17%),有 37 种为华中区与华南区共有种,仅海南棱蜥主要分布于华南区(海南和广西);广布种有 10 种(表 1)<sup>[4,23]</sup>。有 12 种两栖动物和 13 种爬行动物为中国特有种,分别是黑斑肥螈、福建掌突蟾 (*Leptolalax liui*)、短肢角蟾、崇安髭蟾 (*Vibrissaphora liui yaoshanensis*)、华南湍蛙 (*Amolops ricketti*)、弹琴蛙 (*Hylarana adenopleura*)、沼水蛙 (*H. guentheri*)、阔褶水蛙 (*H. latouchii*)、花臭蛙 (*Odorrana schmackeri*)、竹叶蛙 (*O. versabilis*)、黑斑侧褶蛙、寒露林蛙;石龙子 (*Eumeces chinensis*)、蓝尾石龙子 (*E. elegans*)、海南棱蜥、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、海南闪鳞蛇、锈链腹链蛇 (*Amphisma craspedogaster*)、饰纹小头蛇 (*Oligodon ornatus*)、颈棱蛇 (*Macropisthodon r. rudis*)、山溪后棱蛇 (*Opisthotropis latouchii*)、福建钝头蛇、环纹华游蛇 (*Sinonatrix aequifasciata*)、赤链华游蛇 (*Dinodon nfozonatum*)、福建华珊瑚蛇。

**3.3 数量优势种和生态分布** 齐云山保护区两栖爬行动物的生态分布特点如下。

(1) 低山农田区(海拔 700 m 以下):齐云山保护区海拔落差较大,农田一般分布在海拔 350~700 m。该区以居民点附近农田为主要生境,数量优势种为福建大头蛙 (*Limnonectes fujianensis*)、泽陆蛙 (*Fejervarya multistriata*)、黑斑侧褶蛙、小弧斑姬蛙 (*Microhyla heymonsii*)、斑腿树蛙 (*Rhacophorus megacephalus*)、中国雨蛙 (*Hyla chinensis*)、中华蟾蜍;石龙子、铜蜓蜥 (*Sphenomorphus indicus*)、多疣壁虎 (*Gekko japonicus*)、赤链蛇、翠青蛇 (*Cyclophiops major*)、玉斑锦蛇 (*Elaphe mandarina*)、舟山眼镜蛇、虎斑颈槽蛇 (*Rhabdophis tigrinus lateralis*) 等。其中福建大头蛙资源量丰富,主要分布在路边静水水沟,5 月中、下旬可见大量繁殖抱对个体以及产的卵群,到 7~8 月份仅偶见少量抱对个体,但可见大量幼体;中华蟾蜍在农宅附近、菜地数量多;黑斑侧褶蛙、泽陆蛙、小弧斑姬蛙在农田里分布较多;铜蜓蜥、赤链蛇和翠青蛇数量多,

表 1 江西齐云山自然保护区两栖爬行动物名录、动物区系、保护级别、资源量及两栖类生态类型

Table 1 List, fauna, protective grade, resources grade, and ecological type of herpetological species of Jiangxi Qiyunshan Nature Reserve

物种名称 Scientific name	动物区系 Fauna	保护级别 Protected grade	资源量 Resources grade	收录依据 Recorded basis	生态类型 Ecological type
<b>一. 两栖纲 Amphibia</b>					
1 黑斑肥螈 <i>Pachytriton brevipes</i> *			++	C	R
2 中华蟾蜍 <i>Bufo g. gargarizans</i>			+++	C	TQ
3 中国雨蛙 <i>Hyla chinensis</i>			+++	C	A
4 福建掌突蟾 <i>Leptolalax liui</i> *			+	C	TR
5 短肢角蟾 <i>Megophrys brachykolos</i> *			+	T	TR
6 崇安髭蟾 <i>Vibrissaphora liui yaoshanensis</i> *			++	C	R
7 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i> *			+++	C	R
8 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>			+++	C	TQ
9 虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus rugulosus</i> #			+	C	Q
10 弹琴蛙 <i>Hylarana adenopleura</i> *			+++	C	Q
11 沼水蛙 <i>H. guentheri</i> *			++	C	Q
12 阔褶水蛙 <i>H. latouchii</i> *			++	C	Q
13 福建大头蛙 <i>Limnonectes fujianensis</i>			+++	C	TQ
14 大绿臭蛙 <i>Odorrana livida</i>			+++	C	R
15 花臭蛙 <i>O. schmackeri</i> *			+++	C	R
16 竹叶蛙 <i>O. versabilis</i> *			++	C	R
17 棘胸蛙 <i>Paa spinosa</i>			++	C	R
18 黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i> *			+++	C	Q
19 寒露林蛙 <i>Rana hanluica</i> *			+++	C	TQ
20 大树蛙 <i>Rhacophorus dennysii</i>			++	C	A
21 斑腿树蛙 <i>R. megacephalus</i>			+++	C	TQ
22 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>			+++	C	TQ
23 小弧斑姬蛙 <i>M. heymonsi</i>			+	C	TQ
24 饰纹姬蛙 <i>M. ornata</i>			+	C	TQ
<b>二. 爬行纲 Reptilia</b>					
1 平胸龟 <i>Platysternon megacephalum</i> #			+	C	
2 乌龟 <i>Chinemys reevesii</i>			+	F	
3 鳖 <i>Pelodiscus sinensis</i>			+	F	
4 多疣壁虎 <i>Gekko japonicus</i>			++	C	
5 石龙子 <i>Eumeces chinensis</i> *			++	C	
6 蓝尾石龙子 <i>E. elegans</i> *			+++	C	
7 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>			+++	C	
8 海南棱蜥 <i>Tropidophorus hainanus</i> *			+	C	
9 北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i> *			+++	C	
10 丽棘蜥 <i>Acanthosaura lepidogaster</i>			++	C	
11 海南闪鳞蛇 <i>Xenopeltis hainanensis</i> *			++	C	
12 锈链腹链蛇 <i>Amphiesma craspedogaster</i> *			++	C	
13 棕黑腹链蛇 <i>A. s. sauteri</i>			+	C	
14 草腹链蛇 <i>A. stolatum</i>			+	F	
15 钝尾两头蛇 <i>Calamaria septentrionalis</i>			++	C	
16 翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>			+++	C	
17 黄链蛇 <i>Dinodon flavozonatum</i>			+++	C	
18 赤链蛇 <i>D. nifozonatum</i>			+++	C	
19 王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>			+++	C	

续表1

物种名称 Scientific name	动物区系 Fauna	保护级别 Protected grade	资源量 Resources grade	收录依据 Recorded basis	生态类型 Ecological type
20 玉斑锦蛇 <i>E. mandarina</i>			++	C	
21 紫灰锦蛇 <i>E. p. porphyracea</i>			+	Z	
22 中国水蛇 <i>Enhydria chinensis</i>			+	F	
23 铅色水蛇 <i>E. plumbea</i>			+	F	
24 黑背白环蛇 <i>Lycodon ruhstrati</i>			+	F	
25 颈棱蛇 <i>Macropisthodon r. rudis</i> *			+	C	
26 中国小头蛇 <i>Oligodon chinensis</i>			++	F	
27 饰纹小头蛇 <i>O. ornatus</i> *			+	C	
28 山溪后棱蛇 <i>Opisthotropis latouchii</i> *			+++	C	
29 虎斑颈槽蛇 <i>Rhabdophis tigrinus lateralis</i>			++	C	
30 黑头剑蛇 <i>Sibynophis c. chinensis</i>			++	C	
31 福建钝头蛇 <i>Pareas stanleyi</i> *			+	C	
32 崇安斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon k. karlschmidti</i>			++	C	
33 大眼斜鳞蛇 <i>P. macrops fukienensis</i>			+	C	
34 灰鼠蛇 <i>Ptyas korros</i>			++	C	
35 滑鼠蛇 <i>P. mucosus</i> #			+	C	
36 环纹华游蛇 <i>Simonatrix aequifasciata</i> *			+	C	
37 赤链华游蛇 <i>S. annularis</i> *			+	C	
38 乌华游蛇 <i>S. p. percarinata</i>			+++	C	
39 渔游蛇 <i>Xenochrophis piscator</i>			+	C	
40 乌梢蛇 <i>Zaocys dhumnades</i>			+++	C	
41 银环蛇 <i>Bungarus m. multicinctus</i>			++	C	
42 舟山眼镜蛇 <i>Naja atra</i> #			+	C	
43 福建华珊瑚蛇 <i>Sinomicrurus kelloggi</i> *			++	C	
44 中华珊瑚蛇 <i>S. m. macclellandi</i>			+	C	
45 尖吻蝮 <i>Deinagkistrodon acutus</i>			++	C	
46 短尾蝮 <i>Gloydius brevicaudus</i>			+	C	
47 原矛头蝮 <i>Protobothrops mucrosquamatus</i>			++	C	
48 福建竹叶青蛇 <i>Trimeresurus s. stejnegeri</i>			+++	C	

\* 我国特有种, # 被列入《濒危动植物种国际贸易公约》附录。动物区系: 广布种; 东洋界华中区物种; 东洋界华南区物种; 东洋界华中区与华南区共有种。资源量: + 资源量稀少; ++ 资源量一般; +++ 资源量丰富。保护级别: 国家二级重点保护野生动物; 国家保护的有益的或者有重要经济、科学研究价值的陆生野生动物。收录依据: C. 采集到或观察到实体; F. 访问调查得到; Z. 查阅资料得到; T. 听到鸣叫声。两栖类生态类型: R. 流水型; TQ. 陆栖-静水型; TR. 陆栖-流水型; Q. 静水型; A. 树栖型。

\* species endemic to China, # species listed at the appendix in the CITES. Fauna: widespread, Central China Distract, South China Distract, common species in Central China Distract and South China Distract. Resources grade: + rare species < than 5 ind. for amphibian or 2 for reptile, ++ common with 6 - 80 ind. for amphibian or 3 - 5 for reptile, +++ dominant species with > 81 ind. For amphibian or > 6 for reptile. Protected grade: listed as the second rank in national protected wildlife of China, protected nationally as species with important value in economy, science, and benefit to people. Recorded basis: C species collected or watched, T frog heard, F species reported by local people, Z species from references. Ecological types of amphibians: R Running water type, TQ Terrestrial & Quiet-water type, TR Terrestrial & Running-water type, Q Quiet-water type, A Arboreal type.

主要栖息于农田及居民住宅附近、水塘及附近林灌丛中。

(2) 常绿阔叶林与毛竹林区 (海拔 700 ~ 1 300 m): 该区两栖类在溪流水域以华南湍蛙、花臭蛙、大绿臭蛙 (*O. livida*)、棘胸蛙 (*Paa spinosa*) 为数量优势种; 静水水域以黑斑侧褶蛙、中国雨蛙、斑腿树蛙、小弧斑姬蛙等数量优

势种; 陆地上以泽陆蛙、小弧斑姬蛙、中华蟾蜍、寒露林蛙、中国雨蛙为数量优势种。爬行类以蓝尾石龙子、铜蜓蜥、石龙子、赤链蛇、王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、翠青蛇、崇安斜鳞蛇 (*Pseudoxenodon k. karlschmidti*)、山溪后棱蛇、乌梢蛇 (*Zaocys dhumnades*)、舟山眼镜蛇、福建竹叶青 (*Trimeresurus s. stejnegeri*)、原矛头蝮

(*Protobothrops mucrosquamatus*) 为数量优势种。

(3) 常绿、落叶阔叶混交林及其他植物群落区(海拔1 300 m以上):该区分布的两栖爬行动物物种较少,以泽陆蛙、花臭蛙、大绿臭蛙、铜蜓蜥、蓝尾石龙子、北草蜥、福建竹叶青、王锦蛇、

乌梢蛇和原矛头蝮等为数量优势种或常见种。溪流水域两栖类以花臭蛙、大绿臭蛙居多。保护区内惟一的有尾类——黑斑肥螈仅在该区溪流有分布。

表2 江西齐云山自然保护区与周边其他3个国家级自然保护区两栖爬行动物 AFR 值比较

Table 2 Comparisons of AFR value for amphibians and reptiles in Qiyunshan Nature Reserve with other three national nature reserves nearby

动物区系组成 Fauna	江西齐云山 自然保护区 Qiyunshan Nature Reserve, Jiangxi			江西井冈山 国家级自然保护区 Jinggangshan National Nature Reserve, Jiangxi			湖南南岳衡山 国家级自然保护区 Nanyue Hengshan National Nature Reserve, Hunan			广东象头山 国家级自然保护区 Xiangtoushan National Nature Reserve, Guangdong		
	两栖 动物 Amphibian	爬行 动物 Reptile	总物 种数 Total	两栖 动物 Amphibian	爬行 动物 Reptile	总物 种数 Total	两栖 动物 Amphibian	爬行 动物 Reptile	总物 种数 Total	两栖 动物 Amphibian	爬行 动物 Reptile	总物 种数 Total
总物种数 Total	24	48	72	29	41	70	23	44	67	23	54	77
东洋界 Oriental realm												
华中区物种 Central China species	2	0	2	4	2	6	6	0	6	3	0	3
华南区物种 South China species	1	0	1	2	2	4	1	1	2	6	20	26
华中区与华 南区共有种 The common species both Central and South China	19	37	56	19	27	46	13	30	43	14	28	42
华中区与西 南区共有种 The common species both Central and Southwest China	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
广布种物种数 The widespread species	2	11	13	3	10	13	3	13	16	0	6	6
齐云山与其他 保护区共有种数 The common species both Qiyunshan and other nature reserve	-	-	-	22	32	54	18	37	55	12	31	43
齐云山与其他 保护区的 AFR 值 The AFR both Qiyunshan and other nature reserve	-	-	-	0.838	0.724	0.761	0.766	0.806	0.792	0.511	0.610	0.578

作为作者待发表的数据;作者对井冈山两栖爬行动物区系从属进行了重新统计。

No-publishing data by the author.

3.4 两栖动物生态类型 齐云山保护区有 7 种两栖类属陆栖-静水型 TQ, 占保护区两栖动物总物种数的 29.17%; 6 种属流水型 R, 占 25.00%; 5 种属静水型 Q, 占 20.83%; 3 种属陆栖-流水型 TR, 占 12.50%; 3 种属树栖型 A, 占 12.50%<sup>[13]</sup>。其生态类型以陆栖-静水型为最多, 流水型次之, 这与保护区山高、林密、多溪流与农田湿地有关。

3.5 平均动物区系相似性 (AFR) 比较 分别计算齐云山保护区与相邻的江西井冈山、广东象头山、湖南南岳衡山 3 个国家级自然保护区的两栖爬行动物区系的 AFR 值<sup>[14, 15, 23]</sup>, 结果表明: 齐云山与井冈山的两栖动物 AFR 值最高 (0.838), 与象头山的两栖动物 AFR 值最低 (0.511)。齐云山与南岳衡山的爬行动物 AFR 值最高 (0.806), 与象头山的爬行动物 AFR 值最低 (0.610)。齐云山与南岳衡山的两栖爬行动物 AFR 值最高 (0.792), 与象头山的两栖爬行动物 AFR 值最低 (0.578) (表 2)。从表 2 可看出: 随纬度的变化, 华中区物种数、华南区物种数以及华中区与华南区共有种数发生有规律的替代变化。按常理, 同一地点的环境进化是同步的, 但数据显示齐云山与井冈山、南岳衡山两地间的两栖动物和爬行动物的相似等级不同, 主要原因是井冈山两栖动物达 29 种, 在 4 个保护区物种数最高, 而爬行动物仅为 41 种, 在 4 个保护区物种数最低, 这表明井冈山的爬行动物资源调查不够深入, 故影响到两地间的 AFR 值。

## 4 讨 论

按 AFR 标准判别: 齐云山与井冈山的两栖动物区系为共同区系关系, 与南岳衡山为密切关系, 与象头山为周缘关系; 齐云山与南岳衡山的爬行动物区系为共同区系关系, 与井冈山为密切关系, 与象头山为周缘关系。齐云山与南岳衡山、井冈山的两栖爬行动物区系均为密切关系, 与象头山为疏远关系。这可能与齐云山和衡山、井冈山同属华中区, 气候及植被相似, 以及两栖爬行动物的迁移能力不强有关。从区

系组成成分来看, 两栖动物以齐云山和井冈山的华中区与华南区共有种物种数最多, 爬行动物以齐云山的华中区与华南区共有种物种数最多; 而象头山两栖类和爬行类中华南区物种数均最多, 具典型的华南区物种; 而井冈山和南岳衡山的华中区物种比其他保护区物种数多。这种区系组成特点同齐云山与南岳衡山、井冈山在中国动物地理区划上均属东洋界华中区东部丘陵平原亚区, 而象头山属东洋界华南区闽广沿海亚区一致。

齐云山保护区自然环境优越, 地理位置独特 (处于华中区与华南区的过渡区), 华南区与华中区共有物种数多, 并分布有大眼斜鳞蛇福建亚种、海南棱蜥和海南闪鳞蛇等, 有 25 种两栖爬行类为中国特有种, 占两栖爬行动物总物种数的 20.83%。这表明齐云山保护区物种多样性丰富, 且物种的不可替代性高, 是华中区与华南区物种交流的重要扩散地与过渡区, 具有重要的保护价值。

## 5 建 议

(1) 加强自然保护宣传和执法, 杜绝滥捕、非法经营和食用野生动物及其产品的行为发生; (2) 加强生境保护, 实施植被恢复措施, 有效保护野生动物资源<sup>[24]</sup>; (3) 齐云山保护区内修建的水渠和小水坝较多, 导致两栖爬行类迁移扩散困难, 建议因地制宜地修建生物通道<sup>[25]</sup>; (4) 加强保护区有效管理, 积极申报国家级自然保护区, 鼓励开展科学研究和社区共管。

致谢 调查工作得到东北林业大学马建章教授的指导, 江西省野生动植物保护管理局自然保护区管理科郭英荣、江西崇义县林业局李应刚, 以及江西齐云山自然保护区谭庭华、黄声亮、李人伟等的大力支持或参与, 特别是保护区退休职工李显春长时间在当地协助采集两栖爬行动物标本, 在此一并致谢!

## 参 考 文 献

[1] 彭风潭, 张丰旺. 江西蛇类调查( ). 江西医学院学报,

- 1962, (1) : 1 ~ 9
- [ 2 ] 彭风潭, 钟昌富, 张丰旺. 江西蛇类调查( ). 江西医学院学报, 1965, (16) : 6 ~ 16
- [ 3 ] 钟昌富. 江西省两栖动物区系与地理区划. 四川动物, 1995, 14(增刊) : 101 ~ 105.
- [ 4 ] 钟昌富. 江西省爬行动物区系与地理区划. 四川动物, 2004, 23(3) : 222 ~ 229.
- [ 5 ] 刘信中, 方福生. 江西武夷山自然保护区科学考察集. 北京: 中国林业出版社, 2001.
- [ 6 ] 刘信中, 肖忠优, 马建华. 江西九连山自然保护区科学考察与森林生态系统研究. 北京: 中国林业出版社, 2002.
- [ 7 ] 刘信中, 傅清. 江西马头山自然保护区科学考察与稀有植物群落研究. 北京: 中国林业出版社, 2006.
- [ 8 ] 杨道德, 熊建利. 江西南矶山自然保护区两栖爬行动物资源调查与评价. 四川动物, 2006, 25(2) : 285 ~ 289.
- [ 9 ] 杨道德, 黄文娟, 陈武华. 江西武功山两栖爬行动物资源调查及评价. 四川动物, 2006, 25(2) : 289 ~ 293.
- [ 10 ] 杨道德, 谷颖乐, 刘松等. 江西庐山自然保护区爬行动物资源调查与分析. 中南林业科技大学学报, 2007, 27(6) : 72 ~ 76.
- [ 11 ] 杨道德, 刘松, 谷颖乐等. 江西庐山自然保护区两栖爬行动物资源调查. 四川动物, 2007, 26(2) : 362 ~ 364.
- [ 12 ] 杨道德, 熊建利, 谷颖乐等. 江西桃红岭梅花鹿国家级自然保护区爬行动物资源调查. 四川动物, 2007, 26(2) : 365 ~ 367.
- [ 13 ] 杨道德, 熊建利, 蒋志刚等. 江西桃红岭梅花鹿国家级自然保护区两栖动物资源调查. 动物学杂志, 2007, 42(6) : 79 ~ 84.
- [ 14 ] 黄族豪, 吴华钦, 陈东等. 井冈山自然保护区两栖动物多样性与保护. 江西科学, 2007, 25(5) : 643 ~ 647.
- [ 15 ] 黄族豪, 宋玉赞, 陈春泉等. 江西井冈山国家级自然保护区爬行动物多样性研究. 四川动物, 2007, 26(2) : 368 ~ 369.
- [ 16 ] 刘体应, 刘仁林, 肖活生. 齐云山自然保护区生物多样性调查分析. 江西林业科技, 2002, (6) : 12 ~ 15.
- [ 17 ] Long C A. Mathematical formulas expressing faunal resemblance. *Trans Kan Acad Sci*, 1963, 66(1) : 138 ~ 140.
- [ 18 ] 费梁, 叶昌媛, 黄永昭等. 中国两栖类检索及图解. 成都: 四川出版集团, 四川科技出版社, 2005.
- [ 19 ] 季达明主编. 中国爬行动物图鉴. 郑州: 河南科学技术出版社, 1999.
- [ 20 ] 国家林业局. 国家保护的有益的或者有重要经济、科学价值的陆生野生动物名录. 野生动物, 2000, 21(5) : 49 ~ 82.
- [ 21 ] 沈猷慧, 江建平, 杨道德. 中国林蛙属(无尾目: 蛙科)一新种——寒露林蛙 *Rana hanluica* sp. nov. 动物学报, 2007, 53(3) : 481 ~ 488.
- [ 22 ] 赵尔宓. 中国蛇类(上、下册). 合肥: 安徽科技出版社, 2006.
- [ 23 ] 杨道德, 吴宏道, 朱德冲等. 广东象头山保护区野生动物资源调查和保护对策. 中南林学院学报, 2001, 21(1) : 69 ~ 73.
- [ 24 ] Gentile F F, Fiorenza D B. Amphibians in a human-dominated landscape: the community structure is related to habitat features and isolation. *Biological Conservation*, 2004, 119(2) : 219 ~ 230.
- [ 25 ] Sutherland M T, Jung R E, Baxter D P, *et al.* Stream salamanders as indicators of stream quality in Maryland, USA. *Applied Herpetology*, 2004, 2(1) : 23 ~ 46.