

江西省两栖类动物多样性与地理区划

李言阔^① 单继红^② 龚瑜^②

① 江西师范大学生命科学院 南昌 330022; ② 江西省野生动植物保护管理局 南昌 330038

摘要: 本研究整合近年来江西省两栖类动物物种分布新纪录,对江西省两栖类动物多样性进行编目整理。结果表明,近年来江西省新增 23 种两栖类物种分布新纪录,两栖类动物累计达 2 目 8 科 58 种,包括 2 种国家 II 级重点保护物种和 40 种中国特有种。江西省两栖动物区系组成以东洋界华中区和华南区共有种为主,无古北界种类。东洋界种类 54 种,占总种数的 93.1%,广布种 4 种,占总种数的 6.9%。生态类型以流水型最多,陆栖-静水型次之。对 13 个保护地两栖类动物物种组成的聚类分析将其分为 4 个聚类群:赣北、赣东北、赣南、赣西。聚类结果在一定程度上支持早期江西省两栖动物地理区划,我们建议将罗霄山脉划为单独的赣西(罗霄)山地省。

关键词: 江西省;两栖动物;物种多样性;区系;地理区划

中图分类号:Q958 文献标识码:A 文章编号:0250-3263(2013)06-919-07

The Amphibian Species Diversity and Zoogeographic Division in Jiangxi Province

LI Yan-Kuo^① SHAN Ji-Hong^② GONG Yu^②

① *College of Life Science, Jiangxi Normal University, Nanchang 330022;* ② *Wildlife Service of Jiangxi Province, Nanchang 330038, China*

Abstract: This study summarized the new amphibian species recorded in Jiangxi Province and evaluated the species diversity. In recent years, Totally 58 amphibian species distributed in Jiangxi Province, of 23 were accumulatively recorded in recent years. Among those amphibian species, 40 are endemic to China, and 2 are nationally protected as the second ranked species. The component of fauna consists 54 oriental species that distribute in the Central China and South China. No Palaearctic amphibian species were recorded, and 4 species were widely distributed in both oriental region and Palaearctic region. The ecological types of amphibians mainly were consisted of running water type, followed by Terrestrial and Quiet-water type. The result of hierarchy clusters analysis by the amphibian species distributed in 13 protected areas indicated 4 significant clusters: Ganbei, Gandongbei, Gannan, Ganxi, which partially supported the amphibian zoogeographic division of Jiangxi Province early proposed. Meanwhile, amphibians in Luoxiao Mountains were suggested to be a separate zoogeographic division, named Ganxi (Luoxiao) mountain area.

Key words: Jiangxi Province; Amphibian; Species diversity; Animal fauna; Zoogeographic division

区域物种多样性评价是全球生物多样性研究的重要组成部分。我国具有丰富的两栖类动物资源,共 364 种(费梁等 2009)。两栖类动物资源调查与监测一直是我国两栖类动物保护的基础,也是我国生物多样性保护的重要内容。我国研究人员开展了大量的两栖类动物资源调

查。这些调查工作为两栖类动物保护管理提供

基金项目 环境保护部专项(No. STSN-7),国家自然科学基金项目(No. 31000196);

第一作者介绍 李言阔,男,副教授;研究方向:动物生态学; E-mail:liyankuo@126.com。

收稿日期:2013-01-14,修回日期:2013-05-28

了科学依据,也逐渐揭示了我国两栖类动物的物种组成和空间分布规律。两栖类物种多样性分布格局研究表明,横断山区、武夷山区、南岭山区、西双版纳和海南岛为我国两栖类物种密度最高的5个区域(谢峰等2006)。

江西省位于我国东南部,介于东经 $113^{\circ}35' \sim 118^{\circ}29'$ 、北纬 $24^{\circ}29' \sim 30^{\circ}05'$,气候温和湿润,雨量充沛,地形复杂,境内既有武夷山脉分布,又有南岭山脉的分布,处于我国两栖类动物热点地区,是我国两栖类动物种类较多的地区之一。关于江西省两栖类动物的物种记录,研究者一直以来多采用钟昌富1995年的统计结果,即江西省共分布有两栖动物2目8科14属39种。近年来,随着江西省两栖动物资源调查工作的深入开展,尤其是江西省国家级自然保

护区、国家级森林公园和世界自然遗产地的申报,越来越多的两栖类动物物种分布新纪录被发现。在此基础上,本研究对江西省两栖类物种多样性和空间分布进行分析,以摸清江西省两栖类动物资源现状,为江西省两栖类动物保护与管理提供基础科学依据。

1 研究方法

本研究收集近年来有关江西省两栖类动物资源研究的相关文献,对两栖类动物分布记录进行整理,分析近年来江西省两栖类动物物种新纪录、江西省两栖类动物的区系特征和生态类型。同时,我们比较了具有良好物种记录的江西省13个保护地的两栖动物物种组成(图1),并使用相关分析检验了保护区两栖类物种

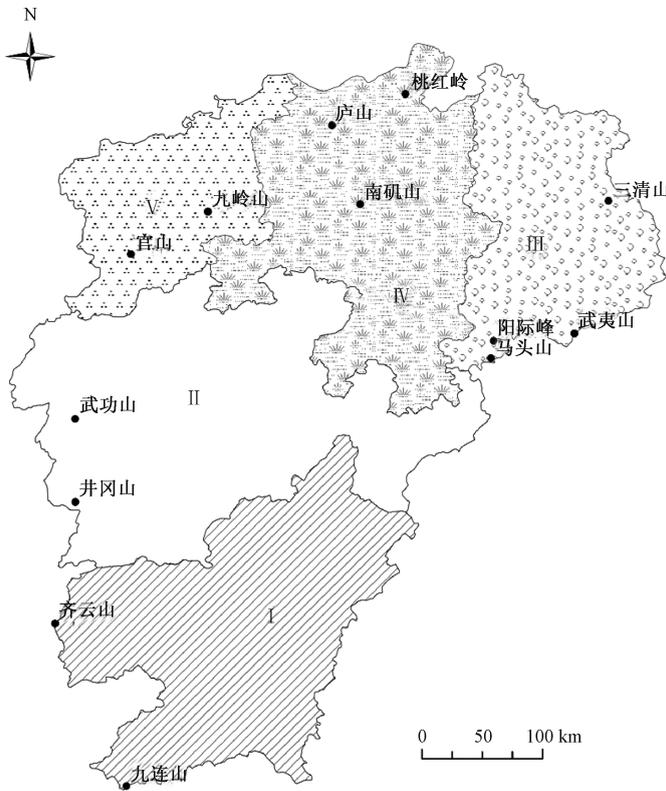


图1 江西省13个国家级保护地位置分布图及江西省两栖动物地理区划(钟昌富1995)

Fig. 1 The location of 13 national protected area in Jiangxi Province and the amphibian zoogeographic division of Jiangxi Province (From Zhong 1995)

I. 赣南(南岭)山地省; II. 赣中平原省; III. 赣东北山区省; IV. 赣北(鄱阳湖)平原省; V. 赣西北山地省。

I. South Jiangxi (Nanling) mountain region; II. Central Jiangxi plain region; III. North-east Jiangxi mountain region;

IV. North Jiangxi (Poyang Lake) plain region; V. North-west Jiangxi mountain region.

多样性与保护区面积的相关性,以检验保护区物种多样性差异是否源于保护区面积大小。然后,根据两栖类物种组成进行聚类分析,并利用距离分析测度了不同动物地理省之间的物种相似程度。两栖纲分类体系沿用《中国动物志:两栖纲》(费梁等 2009)所使用的分类体系。

2 结 果

2.1 物种组成 江西省共记录有两栖动物 58 种,分属 2 目 8 科(表 1)。有尾目动物 2 科

4 属 6 种,其中隐鳃鲵科 1 属(大鲵属)1 种,蝾螈科 3 属(蝾螈属、肥螈属和瘰螈属)5 种。无尾目动物 6 科 19 属 52 种,角蟾科 4 属(掌突蟾属、角蟾属、髭蟾属、短腿蟾属)10 种、蟾蜍科 1 属(蟾蜍属)2 种、雨蛙科 1 属(雨蛙属)5 种、蛙科 10 属(林蛙属、侧褶蛙属、水蛙属、陆蛙属、虎纹蛙属、大头蛙属、臭蛙属、棘蛙属、湍蛙属、浮蛙属)28 种、树蛙科 2 属(泛树蛙属、树蛙属)3 种、姬蛙科 1 属(姬蛙属)4 种。

其中,大鲵(*Andrias davidianus*)和虎纹蛙

表 1 江西省两栖动物物种名录、区系及生态类型

Table 1 Fauna and ecological types of amphibians in Jiangxi Province

物种 Scientific name	区系 Fauna			广布种 Widely distributed	生态型 Ecological types	保护级别 Protection class	中国特 有 种 Chinese endemic species	参考 文献 Reference
	东洋界 Oriental							
	华中区 Central China	华南区 South China	华中华南区 Central & south China					
I 有尾目 Urodela								
一 隐鳃鲵科 Cryptobranchidae								
1 大鲵 <i>Andrias davidianus</i>				▲	R	II	◎	钟昌富 2002, 丁 平 2005, 陈春泉等 2006, 陈 绍萍等 2006, 杨 道德等 2006a, b, 黄族豪等 2007, 杨 道德等 2007a, b, 沈猷慧等 2008, 陶 立奎等 2008, 王 英永等 2008, 杨 道德等 2008, 陈 小麟等 2009, 陈 晓虹等 2010, 王 英永等 2010, Wang et al. 2012, 杨剑焕 等 2013
二 蝾螈科 Salamandridae								
2 东方蝾螈 <i>Cynops orientalis</i>	▲				Q	√	◎	
3 黑斑肥螈 <i>Pachytriton brevipes</i>	▲				R	√	◎	
4 无斑肥螈 <i>P. labiatus</i>			▲		R	√	◎	
5 弓斑肥螈 <i>P. archospotus</i>	▲				R		◎	
6 中国瘰螈 <i>Paramesotriton chinensis</i>			▲		TQ	√	◎	
II 无尾目 Anura								
三 角蟾科 Megophryidae								
7 福建掌突蟾 <i>Leptotalax liui</i>			▲		TR		◎	
8 淡肩角蟾 <i>Xenophrys boettgeri</i>			▲		TR	√	◎	
9 黄山角蟾 <i>X. huangshanensis</i>	▲				TR		◎	
10 莽山角蟾 <i>X. mangshanensis</i>	▲				TR	√	◎	
11 短肢角蟾 <i>X. brachykolos</i>			▲		TR	√	◎	
12 挂墩角蟾 <i>X. kuatunensis</i>	▲				TR	√	◎	
13 小角蟾 <i>X. minor</i>			▲		TR	√	◎	
14 井冈角蟾 <i>X. jinggangensis</i>	▲				TR		◎	
15 崇安髭蟾 <i>Vibrissaphora liui</i>	▲				R	√	◎	
16 宽头短腿蟾 <i>Brachytarsophrys carinensis</i>			▲		TR	√		
四 蟾蜍科 Bufonidae								
17 中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>				▲	TQ	√		
18 黑眶蟾蜍 <i>B. melanostictus</i>			▲		TQ	√		
五 雨蛙科 Hylidae								
19 无斑雨蛙 <i>Hyla immaculata</i>			▲		A		◎	
20 中国雨蛙 <i>H. chinensis</i>	▲				A	√	◎	
21 东北雨蛙 <i>H. ussuriensis</i>				▲	A	√		
22 华南雨蛙 <i>H. simplex</i>		▲			A	√		
23 三港雨蛙 <i>H. sanchiangensis</i>	▲				A	√	◎	

续表 1

物种 Scientific name	区系 Fauna				广布种 Widely distributed	生态型 Ecological types	保护级别 Protection class	中国特 有 Chinese endemic species	参考 文献 Reference
	东洋界 Oriental			华中区 Central China					
	华中区 Central China	华南区 South China	华中华南区 Central & south China						
六 蛙科 Ranidae									
24 镇海林蛙 <i>Rana zhenhaiensis</i>			▲			TQ		◎	
25 寒露林蛙 <i>R. hanluica</i>	▲					TQ		◎	
26 长肢林蛙 <i>R. longicrus</i>		▲				TQ		◎	
27 金线侧褶蛙 <i>Pelophylax plancyi</i>			▲			Q	√		
28 黑斑侧褶蛙 <i>P. nigromaculata</i>					▲	Q	√		
29 福建侧褶蛙 <i>P. fukienensis</i>			▲			TQ		◎	
30 沼水蛙 <i>Hylarana guentheri</i>			▲			Q	√	◎	
31 阔褶水蛙 <i>H. latouchii</i>			▲			Q	√	◎	
32 弹琴蛙 <i>H. adenopleura</i>			▲			Q	√	◎	
33 泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>			▲			TQ	√		
34 虎纹蛙 <i>Hoplobatrachus chinensis</i>			▲			Q	II		
35 福建大头蛙 <i>Limnonectes fujianensis</i>			▲			TQ	√	◎	
36 竹叶蛙 <i>Odorrana versabilis</i>			▲			R	√	◎	
37 小竹叶蛙 <i>O. exiliversabilis</i>			▲			R		◎	
38 花臭蛙 <i>O. schmackeri</i>			▲			R	√	◎	
39 大绿臭蛙 <i>O. graminea</i>			▲			R	√		
40 黄岗臭蛙 <i>O. huanggangensis</i>			▲			R		◎	
41 凹耳臭蛙 <i>O. tormota</i>	▲					R		◎	
42 宜章臭蛙 <i>O. yizhangensis</i>	▲					R		◎	
43 棘腹蛙 <i>Paa boulengeri</i>			▲			R	√	◎	
44 棘胸蛙 <i>P. spinosa</i>			▲			R	√		
45 小棘蛙 <i>P. exilispinosa</i>			▲			R	√	◎	
46 九龙棘蛙 <i>P. jiulongensis</i>	▲					R	√	◎	
47 华南湍蛙 <i>Amolops ricketti</i>			▲			R	√	◎	
48 武夷湍蛙 <i>A. wuyiensis</i>	▲					R	√	◎	
49 戴云湍蛙 <i>A. daiyumensis</i>		▲				R		◎	
50 崇安湍蛙 <i>A. chunganensis</i>	▲					R	√	◎	
51 尖舌浮蛙 <i>Occidozyga lima</i>			▲			Q	√		
七 树蛙科 Rhacophoridae									
52 斑腿泛树蛙 <i>Polypedates megacephalus</i>			▲			A	√		
53 大树蛙 <i>Rhacophorus dennysi</i>	▲					A	√		
54 经甫树蛙 <i>R. chenfui</i>	▲					Q	√	◎	
八 姬蛙科 Microhylidae									
55 粗皮姬蛙 <i>Microhyla butleri</i>			▲			TQ	√		
56 小弧斑姬蛙 <i>M. heymonsi</i>			▲			TQ	√		
57 饰纹姬蛙 <i>M. ornata</i>			▲			TQ	√		
58 花姬蛙 <i>M. pulchra</i>			▲			TQ	√		

II 表示国家 II 级重点保护动物;√表示属于“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”;▲表示该物种的区系归类;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;◎表示该物种属于中国特有种。

II; amphibian species under second class state protection; √ indicate the amphibian species under state protection, which are beneficial or have important economic or scientific values; ▲ indicate which fauna the amphibian species belongs to; 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; ◎ indicate that the species is endemic to China.

(*Hoplobatrachus chinensis*) 属国家 II 级重点保护野生动物, 分别被列入 CITES 附录 I 和附录 II。43 种被列为“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”(表 1)。中国特有两栖物种包括大鲵、东方蝾螈 (*Cynops orientalis*) 等 40 种, 占总种数的 69.0%。

2.2 区系组成和分布型 在我国动物地理区划上, 江西省属于东洋界季风区南部、华中区、东部丘陵平原亚区, 两栖动物区系组成与之相符。江西省两栖动物区系组成以东洋界华中区和华南区共有种为主, 无古北界种类。其中, 东洋界种类 54 种, 占总种数的 93.1%, 广泛分布于古北界和东洋界的种类仅有大鲵、中华大蟾蜍 (*Bufo gargarizans*)、黑斑侧褶蛙 (*Pelophylax nigromaculata*) 和东北雨蛙 (*Hyla ussuriensis*) 4 种, 占总种数的 6.9%。在 54 种东洋界两栖类动物中, 属于华中区成分有 18 种, 华南区成分 3 种, 华中华南区共有成分 33 种, 分别占本区东洋界成分的 31.0%、5.2% 和 56.9%。

2.3 生态类型 在江西省分布的 58 种两栖类动物中有 13 种属于陆栖-静水型, 占江西省两栖类动物总物种数的 22.4%; 20 种属于流水型, 占 34.5%; 9 种属于静水型, 占 15.5%; 9 种属于陆栖-流水型, 占 15.5%; 7 种属树栖型, 占 12.1%。江西省两栖类动物生态类型以流水型最多, 陆栖-静水型次之。

2.4 面积效应 13 个国家级保护地面积 8 300 ~ 49 776 hm^2 , 平均 $(19\ 984 \pm 3\ 286) \text{hm}^2$, 各保护区两栖类物种数 11 ~ 33 种, 平均 (25 ± 2) 种。南矶湿地国家级自然保护区两栖类物

种最少, 仅记录有 11 种; 阳际峰自然保护区两栖类动物物种最多, 记录有 33 种。对物种数与自然保护区面积两个变量进行相关性分析, 结果表明, 13 个国家级保护地的两栖类物种多样性与保护地面积之间不存在显著的相关性 ($F = 1.372, df = 12, P = 0.266$, 图 2)。这表明, 面积大小并不是造成这 13 个保护地内两栖类物种多样性差异的关键因素。

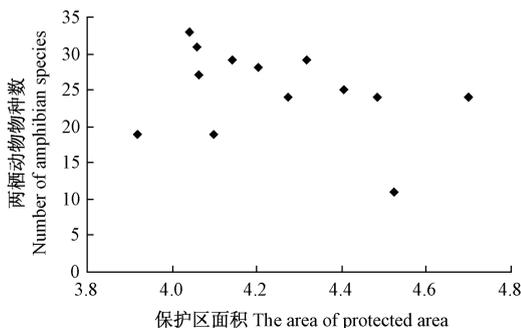


图 2 江西省 13 个保护地两栖类物种与保护地面积 (经 lg 转换) 的相关性

Fig. 2 The correlation between the amphibian species diversity and the size of the protected areas (after lg transformed)

2.5 分布格局 根据各保护地的两栖类动物物种组成进行聚类分析 (图 3), 江西省 13 个保护地的两栖类分成 4 个聚类群: (1) 南矶湿地国家级自然保护区、庐山国家级自然保护区和桃红岭国家级自然保护区都位于鄱阳湖区, 两栖类物种组成差异较小, 两栖类物种分别为 11、19 和 23 种。(2) 九连山国家级自然保护区地处南岭山系, 其物种组成与其他自然保护区差异较大, 被单独聚为一类。(3) 武夷山国家级自然保护区、阳际峰国家

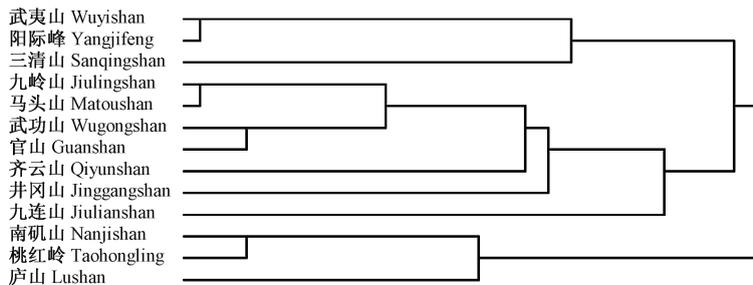


图 3 江西省 13 个保护地两栖类动物物种组成聚类分析

Fig. 3 Hierarchy clusters of the amphibian species composition for 13 protected areas in Jiangxi Province

级自然保护区和三清山国家级自然保护区位于武夷山山系,物种组成被聚为一类。(4)九岭山国际级自然保护区、马头山国家级自然保护区、武功山国家级森林公园、官山国家级自然保护区聚类距离较小,并与齐云山国家级自然保护区和井冈山国家级自然保护区共同聚为一大类。

3 讨论

3.1 两栖类动物物种多样性 对于江西省两栖类物种多样性的文献一直引用钟昌富(1995)共有两栖类动物 39 种的报道。近年来,一系列野外调查累计发现了 23 种两栖类物种在江西的分布新纪录,使两栖类物种增加到 58 个种。进一步证明江西省有丰富的两栖类物种分布。

多篇报道均记录了日本林蛙 (*Rana japonica*) 和日本雨蛙 (*Hyla japonica*) 在江西省有分布文献,但是最新研究显示,日本林蛙仅分布于日本 (Frost 2013)。原来认为广泛分布于中国长江流域及南岭之间的日本林蛙分别为峨眉林蛙 (*R. omeimontis*) 和镇海林蛙 (费梁等 2009),在江西省记录的日本林蛙应为误判,因此我们在江西省两栖动物物种名录中将日本林蛙删除;原来认为在中国东北和内蒙古分布的日本雨蛙应为东北雨蛙 (*H. ussuriensis*) (费梁等 2009)。从日本雨蛙的分布区来看,江西省日本雨蛙的记录可能为误判,因此我们将日本雨蛙删除。

钟昌富(1995)记录江西省分布有棕背臭蛙 (*Odorrana swinhoana*),但是棕背臭蛙分布在台湾,为台湾特有种,江西的记录当属误定。福建大头蛙 (*Limnectes fujianensis*) 早期被认定为大头蛙 (*R. kuhlii*),叶昌媛等(1994)将福建等地标本从原大头蛙中分出定名为福建大头蛙 (*Limnectes fujianensis*)。而大头蛙 (*Limnectes kuhlii*) 仅分布于爪哇,因此,在江西记载的大头蛙应该为福建大头蛙,而不是大头蛙。

鳖掌突蟾 (*Paramegophrys pelodytoides*) 在中国仅分布于云南景洪勐养,在福建、浙江、湖南、广西和贵州 5 个省分布的原来命名为鳖掌

突蟾的物种是福建掌突蟾 (*Leptolalax liui*) (费梁等 2009),因此在江西省记录的鳖掌突蟾应该是福建掌突蟾,而不是鳖掌突蟾。

3.2 江西省两栖类动物地理区划 在我国动物地理区划上江西省属于东洋界华中区东部丘陵平原亚区。钟昌富(1995)根据江西省自然条件和两栖动物分布特点,将其划分为 5 个动物地理省,分别是赣南山地省、赣中山地丘陵省、赣东北山区省、赣北(鄱阳湖)平原省、赣西北山地省(图 1)。本研究中,在每个动物地理省中有 2~4 个保护地,对各动物地理省的抽样强度保持了基本一致。面积效应分析表明,各保护地两栖类物种差异并不是由于保护地面积大小差异所造成,更可能源于所在地的地形、气候等自然条件的差异。

聚类分析结果表明,南矶湿地国家级自然保护区、庐山国家级自然保护区和桃红岭国家级自然保护区在物种组成上比较接近,被聚为一类。这 3 个保护区位于鄱阳湖区,分布在钟昌富(1995)所划分的鄱阳湖流域地理省,表明这一地理省的两栖类动物在物种组成上有别于江西省其他区域,建议将该区划为一个动物地理省。该地理省的两栖类以中华蟾蜍、泽蛙、虎纹蛙、东方蝾螈和黑斑蛙为主。

武夷山国家级自然保护区、三清山世界自然遗产地和阳际峰国家级自然保护区位于赣东北,其物种组成相似,而与江西省其他区域的两栖类物种组成差异较大,聚类分析将其聚为一类,支持了钟昌富(1995)关于赣东北山区省的划分。位于赣南的九连山国家级自然保护区两栖类动物与罗霄山脉两栖类动物聚类较远,也支持该区单独划为赣南山地省。这表明,聚类分析结果支持赣东北山区省、赣北(鄱阳湖)平原省、赣南(南岭)山地省的划分。

位于罗霄山脉地区的齐云山、井冈山自然保护区两栖类动物与九连山自然保护区两栖类差异较大,我们建议将罗霄山脉单独列为赣西(罗霄)山地省。我们比较了赣西罗霄山地省两栖动物物种组成与其他地理省的相似性,结果表明赣西罗霄山地省两栖动物物种组成与赣

南南岭山地省相似性最低,相似系数为 0.353,其次是赣北(鄱阳湖)平原省,相似系数为 0.412,再次是赣东北山地省,相似系数为 0.529,相似性最高的是赣西北山地省,相似系数为 0.549,因此,不应将该区划为赣南南岭山地省,而应单独列为一个两栖类动物地理省,即赣西(罗霄)山地省。

4 保护管理建议

虽然近年来我国两栖动物研究呈现出空前活跃的局面,但与保护有关的研究缺乏有效的规划和组织(李丕鹏 2010)。江西省两栖类动物资源调查更多借力于保护区晋升时开展的综合科学考察或大尺度上的陆生脊椎动物资源调查,针对两栖类动物资源的物种专项调查和区域专项调查几乎没有开展过,建议野生动物管理部门系统地组织开展江西省两栖类动物资源普查与物种编目工作,尤其对江西省武夷山脉地区、南岭山脉地区、罗霄山脉地区、九岭-幕阜山脉地区等两栖类热点地区和潜在热点地区开展两栖类资源调查。对目前已经明确分布的两栖类动物制定针对性的保护对策,将近年来的新纪录物种纳入保护体系。

参 考 文 献

- Frost D R. 2013. Amphibian Species of the World (Version 5.6). [DB/OL]. New York, USA: American Museum of Natural History. [2013-01-09]. <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>.
- Wang Y Y, Zhang T D, Zhao J, et al. 2012. Description of a new species of the genus *Xenophrys* Günther, 1864 (Amphibia: Anura: Megophryidae) from Mount Jinggang, China, based on molecular and morphological data. *Zootaxa*, 3546: 53–67.
- 陈春泉, 宋玉赞, 黄晓凤, 等. 2006. 江西七星岭自然保护区两栖动物资源调查初报. *江西科学*, 24(6): 505–507.
- 陈绍萍, 欧阳珊, 余军林. 2006. 马头山自然保护区两栖、爬行动物调查报告//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, 221–222.
- 陈小麟, 林清贤, 吴志强, 等. 2009. 九岭山自然保护区脊椎动物资源//李振基, 吴小平, 陈小麟, 等. 江西九岭山自然保护区综合科学考察报告. 北京: 科学出版社, 162–200.
- 陈晓虹, 周开亚, 郑光美. 2010. 中国臭蛙属一新种. *动物分类学报*, 35(1): 206–211.
- 丁平. 2005. 官山自然保护区陆生脊椎动物名录//刘信中, 吴和平. 江西官山自然保护区科学考察与研究. 北京: 中国林业出版社, 293–306.
- 费梁, 胡淑琴, 叶昌媛, 等. 2009. 中国动物志: 两栖纲. 北京: 科学出版社.
- 黄族豪, 吴华钦, 陈东, 等. 2007. 井冈山自然保护区两栖动物多样性与保护. *江西科学*, 25(5): 643–647.
- 李丕鹏. 2010. 中国两栖爬行动物保护行动计划 I: 两栖动物. WWF 项目技术报告.
- 沈猷慧, 沈端文, 莫小阳. 2008. 中国肥螈属(两栖纲: 蝾螈科)一新种: 弓斑肥螈 *Pachytriton archospotus*. *动物学报*, 54(4): 645–652.
- 陶立奎, 程义杰, 陈晓虹. 2008. 江西武夷山国家级自然保护区两栖动物多样性初报. *四川动物*, 27(5): 870–872.
- 王英永, 杜卿. 2010. 际际峰自然保护区脊椎动物(两栖类)资源//郭英荣, 江波, 王英永, 等. 江西际际峰自然保护区综合科学考察报告. 北京: 科学出版社, 115–121.
- 王英永, 肖家杰, 彭启升, 等. 2008. 江西三清山两栖纲动物多样性及其区系特征. *暨南大学学报: 自然科学版*, 29(3): 300–304.
- 谢锋, 刘惠宁, Stuart S N, et al. 2006. 中国两栖动物保护需求总述. *中国科学 C 辑: 生命科学*, 36(6): 570–581.
- 杨道德, 谷颖乐, 刘松, 等. 2007a. 江西庐山自然保护区两栖动物资源调查与评价. *四川动物*, 26(2): 362–365.
- 杨道德, 黄文娟, 陈武华. 2006a. 江西武功山两栖爬行动物资源调查及评价. *四川动物*, 25(2): 289–293.
- 杨道德, 刘松, 费冬波, 等. 2008. 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. *动物学杂志*, 43(6): 68–76.
- 杨道德, 熊建利, 蒋志刚, 等. 2007b. 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*, 42(6): 79–84.
- 杨道德, 熊建利. 2006b. 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*, 25(2): 285–289.
- 杨剑焕, 洪元华, 赵健, 等. 2013. 5 种江西省两栖动物新纪录. *动物学杂志*, 48(1): 129–133.
- 叶昌媛, 费梁. 1994. 中国蛙科一新种——福建大头蛙(两栖纲: 无尾目). *动物分类学报*, 19(4): 494–499.
- 钟昌富. 1995. 江西省两栖动物区系与地理区划//赵尔宓. 中国两栖动物地理区划: 蛇蛙研究丛书(八). 成都: 《四川动物》杂志社, 101–106.
- 钟昌富. 2002. 九连山地区两栖、爬行动物调查//刘信中, 肖忠优, 马建华, 等. 九连山自然保护区科考察与森林生态系统研究. 北京: 中国林业出版社, 253–256.