

云南江城县爬行动物多样性与保护现状

王馨^① 雷蕾^② 丁利^{②*} 陈泽柠^③ 戴蓉^④

① 重庆自然博物馆 重庆 400700; ② 中国科学院成都生物研究所 成都 610041; ③ 广西师范大学 桂林 541001;

④ 生态环境部南京环境科学研究所 国家环境保护生物安全重点实验室 国家环境保护武夷山生态环境科学观测研究站 南京 210042

摘要: 云南江城县地处西双版纳生物多样性保护的优先区域, 历史上未展开过全面系统的爬行动物资源调查。本研究于2019年5月至2020年9月期间, 先后7次(5~10 d/月, 8:00时至次日04:00时), 调查江城县全域爬行动物多样性。调查采用固定样线法, 共设置207条样线, 每条长4 km, 本次调查共记录爬行动物2目17科39属51种, 其中国家一级重点保护野生动物物种1种, 圆鼻巨蜥(*Varanus salvator*), 国家二级重点保护野生动物物种7种。本次调查发现2新种和1种中国分布新记录及1种云南分布新记录, 新种为伯仲钝头蛇(*Pareas geminates* sp. nov)和滇南竹叶青蛇(*Trimeresurus goui* sp. nov), 中国新记录种为老挝拟须唇蛇(*Parafimbrios lao*), 云南新记录种为崇安斜鳞蛇(*Pseudoxenodon karlschmidti*)。通过分析发现, 江城县爬行动物物种多样性丰富, 该区分布的物种区系以东洋界为主, 单属种较多, 与喜马拉雅-横断山具有一定的联系。其6类生态型中, 灌丛石隙型最丰富。垂直分布多样性最丰富的是山坡地带海拔700~1500 m。江城的地理位置以及气候与植被环境, 是研究季雨林爬行动物多样性组成的典型区域, 本次调查研究弥补了该地区爬行动物多样性文献资料的空白, 建议未来维持现有的森林分布格局, 加强对该地区爬行动物多样性的研究、监测和保护。

关键词: 爬行动物; 生物多样性; 新种; 新记录种; 云南江城

中图分类号: Q958 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 03-366-15

Diversity and Conservation Status of Reptiles in Jiangcheng County, Yunnan Province

WANG Xin^① LEI Lei^② DING Li^{②*} CHEN Ze-Ning^③ DAI Rong^④

① Chongqing Natural History Museum, Chongqing 400700; ② Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041;

③ Guangxi Normal University, Guilin 541001; ④ Nanjing Institute of Environmental Sciences, Ministry of Ecology and Environment of the People's Republic of China, State Environmental Protection Key Laboratory of Biosafety, Ministry of Ecology and Environment of China, State Environmental Protection Scientific Observation and Research Station for Ecology and Environment of Wuyi Mountains, Nanjing 210042, China

Abstract: [Objectives] Jiangcheng is located in the priority area of biodiversity conservation in Xishuangbanna, where the diversity of reptiles is unclear and reptile resource survey is lack in history. Here,

基金项目 生态环境部生物多样性调、观察和评估项目(2019-2023);

* 通讯作者, E-mail: dingli@cib.ac.cn;

第一作者简介 王馨, 女, 馆员; 研究方向: 系统进化与遗传学; E-mail: 85594505@qq.com.

收稿日期: 2022-07-21, 修回日期: 2023-02-15 DOI: 10.13859/j.cjz.202303006

we conducted seven surveys for reptile diversity in Jiangcheng from May 2019 to September 2020. **[Methods]** Comprehensive surveys have been conducted to evaluate diversity of reptiles by using the fixed line transects method. A total of 207 survey lines were set up, covering a wide range of diverse habitats at different altitudes. The time span of each day is from 8:00 am to about 04:00 am of the next day. Collected specimens were brought back to the laboratory for identification. We use GrcGIS and Excel for data mapping and statistics. For data analysis, we used Berger-parker index (I) to determine dominant species, Margalef index (D_{Mg}) to determine species richness, and $G-F$ index (D_{G-F}) to analyze family and genus diversity. **[Results]** A total of 51 species of reptiles were recorded in Jiangcheng, which belong to 2 orders, 17 families, and 39 genera. 17 species (33.3%) are endangered in China and one Class-I (1.9%) and 7 Class-II (13.7%) nationally protected reptiles were recorded. The dominant species are *Hemidactylus bowringii* ($I = 13.3\%$), *Pareas macularius* ($I = 11\%$), while the rare species are *Platysternon megacephalum*, *Cyclemys oldhami*, *Varanus salvator* and *Python bivittatus* in Jiangcheng. We found 2 newly identified species which are namely *Pareas geminates* and *Trimeresurus goui*. Two species were new records. One of them, *Parafimbrios lao*, is the new record in China and the other, *Pseudoxenodon karlschmidti*, is the new record in Yunnan Province. All species can be divided into 6 ecological types, which are residential (3.92%), arboreal (17.65%), bushwood rocky (45.10%), arboreal aquatic (23.53%), aquatic (5.88%) and soil (3.92%, Fig. 2). Form the taxon of all, the Testudofomes have high dependence on the aquatic ecological environment, and the Lacertilia and Serpentes have a high dependence on the forest ecological environment. The soil and the residential type are endemic to the Serpentes and Lacertilia, respectively. The bushwood rocky has the highest richness index ($D_{Mg} = 3.548$) with high species evenness and the best stability. On the contrary, residential ($D_{Mg} = 0.198$) is the lowest richness index with low species evenness and poor stability (Table 1). The vertical distribution shows a certain regularity. The mountain slope (700 - 1 500 m) has the most abundant species, with 47 species whereas the Piedmont ravine and the mountain top are less distributed, with 10 and 4 species (Fig. 3). There are many species of single genus in reptiles ($G = 3.506$ 5, $F = 8.406$ 0). Species are mainly in the Oriental boundary, and has a relationship with the Himalayas-Hengduan Mountains. According to this survey, road killing is the most direct factor leading to the threat of reptiles, and 2/3 of the survey data comes from road killing, involving 35 species, especially *Pareas macularius* and *Bungarus wanghaotingi*. In addition, overharvesting has made some economically valuable species become rare, such as turtles and pythons. **[Conclusion]** Jiangcheng is rich in reptile species diversity, and this survey makes up for the gap in the literature on reptile diversity in this area. Jiangcheng is also a typical area of the biodiversity hotspot for studying the reptile diversity of rainforest. We suggest that the existing forest distribution pattern should be maintained, as well as keep studying, monitoring and conservation of reptile diversity into the future.

Key words: Reptile; Biodiversity; New species; New record; Jiangcheng, Yunnan

西双版纳被我国环境保护部颁发的《中国生物多样性保护战略与行动计划(2011~2030年)》(国家环境保护部 2010)列为我国内陆陆地及水域生物多样性保护优先区域,同时也是国际生物多样性保护的关键和热点地区之一

(Myers et al. 2000)。两栖爬行动物作为生态环境变化的指示物种,对环境变化敏感,因而易受到人类干扰(李成等 2017)。近年来,爬行动物的保护不容乐观,濒危物种种类数不断攀升,云南也是爬行类受威胁最严重的区域之一,

受威胁的爬行动物占中国受威胁物种数的 35.8% (蔡波等 2016)。江城处于西双版纳生物多样性保护优先区域内, 横断山余脉无量山的尾端, 与越南、老挝接壤, 气候与植被使其成为季雨林爬行动物多样性组成的典型区域之一。但江城爬行动物多样性本底资料不清, 缺乏物种名录和分布信息, 与其生物多样性保护价值和重要的地理区位不符。调查组对江城爬行动物多样性展开专项调查研究, 为该区生物多样性和物种资源保护、动态变化监测提供参考依据。

江城县 (101°14' ~ 102°19' E, 22°20' ~ 22°36' N), 总面积 3 544 km², 地势呈西北高东南低, 中低山地貌, 最高点位于北部与宁洱县接壤的狮子岩大山, 海拔 2 207 m, 境内最低点位于东南部与越南接壤的李仙江出口, 海拔 317 m。境内江河纵横, 县域西边属澜沧江水系、东部属红河水系 (图 1)。

江城县气候特点总体较为湿润, 气候属低纬山区季风亚热带湿润气候, 年平均气温 18.7 °C。降雨季节性显著, 年平均降雨量 2 283 mm,

主要集中在 4 ~ 9 月雨季。在东部海拔 800 m 以下残存湿润雨林, 800 m 以上保存一定数量的季节雨林和山地雨林。全县境内季节雨林和山地雨林主要分布在牛屎河自然保护区 (肖明昆等 2019)。

1 研究方法

1.1 调查方法

按江城县气候特点和爬行动物活动规律, 调查时间 2019 年 5 和 6 月以及 9 和 10 月, 每月调查 7 ~ 10 d, 2020 年 6 和 9 月补充调查, 每月 5 d。每天调查时间跨度从 8:00 时到次日凌晨 4:00 时左右, 覆盖昼夜行性爬行动物活动时间。采用步行 0.05 ~ 2.70 km/h 和开车 17.6 ~ 27.1 km/h 两种方式进行调查。

调查以样线为主, 访问为辅的方法 (Harris et al. 2002, 张蔚等 2022), 样线覆盖不同的海拔梯度和生境类型。根据地势地貌和爬行动物分布特性, 确定 500 ~ 1 500 m 海拔为核心调查区域。总样线 207 条, 每个样区样线总长度大于 4 km。

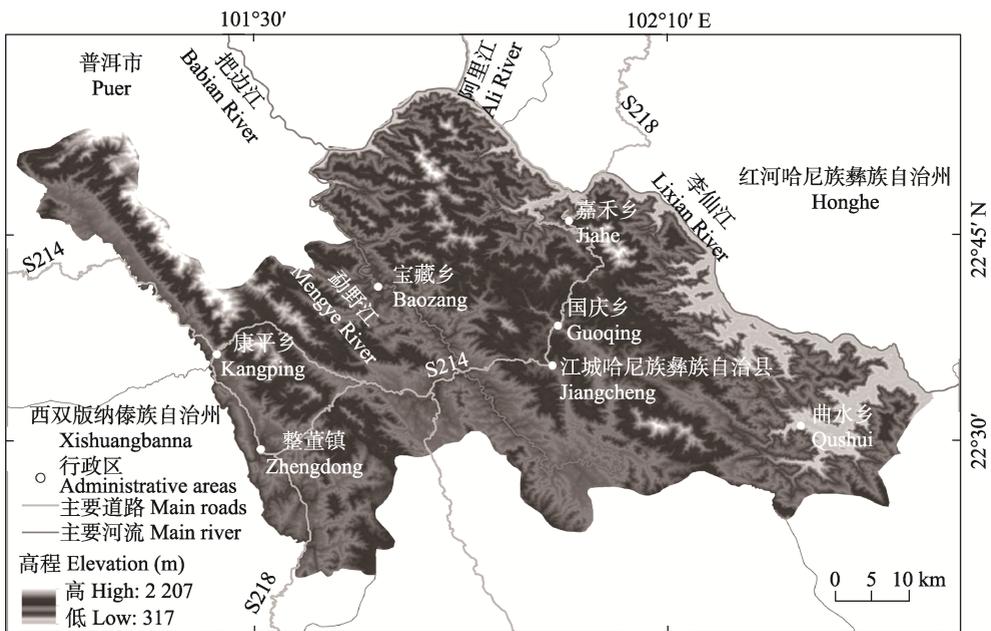


图 1 江城县域范围及海拔高程示意图

Fig. 1 The area and elevation of Jiangcheng County

1.2 物种鉴定以及保护级别和生态类型划分

记录观察到的爬行动物的种类、数量、海拔、生境数据,并用数码相机拍照。物种鉴定和分类系统主要参考《中国动物志:爬行纲 第二卷 有鳞目 蜥蜴亚目》(赵尔宓等 1999)和《中国蛇类》(赵尔宓 2006),无法鉴定的物种,记录位点采集新鲜样品保存于酒精中,带回实验室采用分子鉴定。种名参考《中国两栖、爬行动物更新名录》(王凯等 2020)和《中国爬行纲动物分类厘定》(蔡波等 2015);动物地理区系及分布型参考《中国动物地理》(张荣祖 2011);濒危等级及中国特有种参考《中国脊椎动物红色名录》(蒋志刚等 2016),生态类型参考相关文献资料(卢建利 2008)。

1.3 数据处理

1.3.1 种群数量等级与优势种确定

根据调查到爬行类的个体数确定数量等级,将文献与访问记录定为稀有(-),调查个体总数 1~14 ind 定为少见(+),15~49 ind 的定为常见(++),不低于 50 ind 的定为丰富(+++)。用 Berger-Parker 指数 (I) 确定优势种, $I = n_i/N$, 式中, n_i 是物种 i 的个体数量, N 是全部物种的总个体数量。当 $I \geq 0.1$ 时,为优势种(孙儒泳 2001)。

1.3.2 物种丰富度指数分析

仅考虑群落的物种数量和总个体数,将一定大小的样本中的物种数量定义为多样性指数。Margalef 指数计算公式(Margalef 1974): $D_{Mg} = (S - 1) / \ln N$, 式中, D_{Mg} 为物种丰富度指数, S 为群落中物种总数目, N 为观察到的群落中个体总数。

1.3.3 G-F 指数分析

用属间多样性 (G) -科间多样性 (F) 指数 (D_{G-F}) 评估爬行动物多样性,先计算科间多样性 F 指数 (D_F),再计算属间多样性 G 指数 (D_G),最后计算 D_{G-F} (蒋志刚等 1999)。 $D_F = \sum_{k=1}^m D_{Fk}$, $D_{Fk} = -\sum_{i=1}^n p_i \ln p_i$,

$$p_i = s_{ki}/S_k, \quad D_G = -\sum_{j=1}^p q_j \ln q_j, \quad q_j = s_j/S,$$

$D_{G-F} = 1 - D_G/D_F$, 式中, m 为物种名录中中科

数, D_{Fk} 为某一个特定科 k 的 F 指数, n 为名录中 k 科中的属数, p_i 为 k 科 i 属中的物种数与 k 科物种数的比值, s_{ki} 为名录中 k 科 i 属中的物种数, s_k 为名录中 k 科中的物种数, p 为名录中的属数, q_j 为 j 属中的物种数与名录中物种数的比值, s_j 为名录中 j 属中的物种数, S 为名录中的物种数, 此处名录指附录 1。

1.3.4 数据统计及制图

文中地图采用 ArcGIS 10.3 版本制作,其他数据统计及图用 Excel 2003 绘制。

2 结果

2.1 江城县爬行动物多样性

江城县有爬行动物 2 目 17 科 39 属 51 种,含 4 种访问数据。调查记录龟鳖目包含 2 科 2 属 2 种,有鳞目包含 15 科,其中蜥蜴亚目 5 科 10 属 11 种,蛇亚目 10 科 27 属 38 种。从科的物种数比较来看,区内 3 个大科分别是游蛇科(15 种),水游蛇科(7 种)和眼镜蛇科(6 种)。统计所有物种个体数,据 Berger-Parker 指数 (I) 公式计算结果确定本地优势种为原尾蜥虎 (*Hemidactylus bowringii*) ($I = 13.3\%$) 和横斑钝头蛇 (*Pareas macularius*) ($I = 11\%$)。本地稀有种有平胸龟 (*Platysternon megacephalum*)、欧氏摄龟 (*Cyclemys oldhami*)、圆鼻巨蜥 (*Varanus salvator*) 和蟒 (*Python bivittatus*),稀有种均未见个体,为访问及历史文献记录(杨大同等 2008)。

本次调查发现 2 新种,分别为伯仲钝头蛇 (*Pareas geminatus*) (Ding et al. 2020) 和滇南竹叶青蛇 (*Trimeresurus guoi*) (Chen et al. 2021a); 中国分布新记录 1 种,为老挝拟须唇蛇 (*Parafimbrios lao*) (Cai et al. 2020); 云南省分布新记录 1 种,为崇安斜鳞蛇 (*Pseudoxenodon karlschmidti*)。以上物种标本固定存储在 80%乙醇中,存放于中科院成都生物研究所。

记录的 51 种爬行动物中(附录 1),属国家重点保护野生动物 8 种,其中,国家一级重

点保护野生动物 1 种，即圆鼻巨蜥（该物种为访问数据）；国家二级重点保护野生动物 7 种，包括平胸龟、欧氏摄龟、细脆蛇蜥（*Dopasia gracilis*）、蟒、三索锦蛇（*Coelognathus radiata*）、黑网乌梢蛇（*Ptyas carinatus*）和眼镜王蛇（*Ophiophagus hannah*）。有 17 种被列入《中国脊椎动物红色名录》，包括极危级 2 种，即圆鼻巨蜥和平胸龟；濒危级 6 种，即欧氏摄龟、细脆蛇蜥、蟒、三索锦蛇、金环蛇（*Bungarus fasciatus*）和云南环蛇（*B. wanghaotingi*）；易危级 9 种，即孟加拉眼镜蛇（*Naja kaouthia*）、眼镜王蛇、中华珊瑚蛇（*Sinomicrurus maccllellandi*）、绿林蛇（*Boiga cyanea*）、蓝眼绿锦蛇（*Gonyosoma coeruleum*）、黑网乌梢蛇、乌华游蛇（*Trimerodytes percarinata*）、云南华

游蛇（*T. Yunnanensis*）和缅甸颈斑蛇（*Plagiopholis nuchalis*）。CITES 附录 I 的 1 种，即平胸龟；CITES 附录 II 的 5 种，即欧氏摄龟、圆鼻巨蜥、蟒、孟加拉眼镜蛇和眼镜王蛇。无中国特有种。

2.2 生态类型

依据不同爬行物种生境适应性不同，江城县 51 种爬行动物可分为 6 种生态类型，住宅型、灌丛石隙型、土栖型、水栖型、林栖傍水型和树栖型。6 种生态型物种数、个体数和丰富度指数（ D_{Mg} ）对比见表 1 和图 2。

灌丛石隙型爬行动物物种丰富度指数最高，个体数量最多（表 1），具有较强的稳定性。林栖傍水型丰富度指数较高（表 1），种群较稳定。住宅型与土栖型物种数相同，其个体数量

表 1 江城县各生态类型爬行动物个体数及丰富度指数

Table 1 The number of individuals and the richness index of ecological type of reptiles in Jiangcheng

生态类型 Ecological type	住宅型 Residential	灌丛石隙型 Bushwood rocky	土栖型 Soil	水栖型 Aquatic	林栖傍水型 Arboreal aquatic	树栖型 Arboreal
物种数 No. of species	2	23	2	3	12	9
个体数 Individuals (ind)	155	493	3	10	83	220
丰富度 Richness	0.198	3.548	0.910	0.868	2.489	1.483

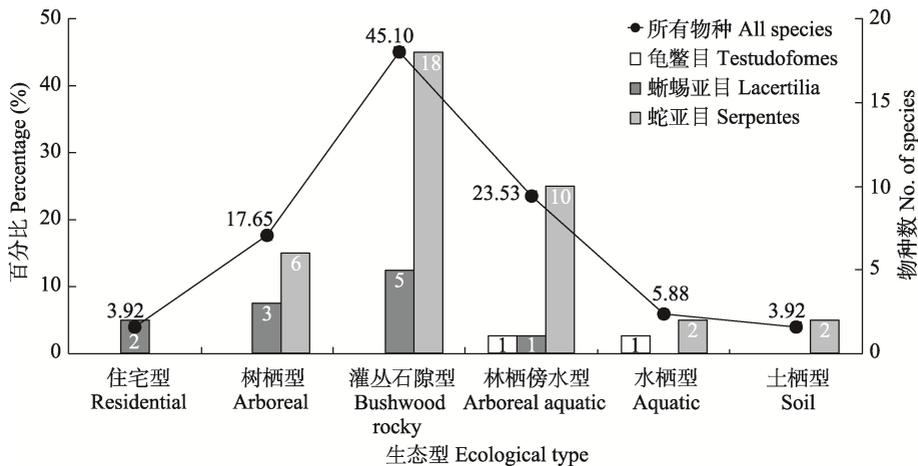


图 2 江城县爬行动物不同生态型对比

Fig. 2 Ecological type of reptiles in Jiangcheng

图中折线表示不同生态类型的物种占总物种数的百分比，条形为各生态类型的物种组成。

The broke line is the percentage of species of different ecological types to the total number of species, and the bar is the composition of species of each ecological type.

比土栖型多, 但丰富度指数低(表 1), 其原因是物种分布不均, 大部分为原犀蜥虎(128 条)。

灌丛石隙是爬行动物最重要的生态类型, 物种占比 45.10%, 其次为林栖傍水, 物种占比 23.53%(图 2)。不同分类群对生境的倾向不同(图 2): 龟鳖目均对水生环境依赖高; 蜥蜴亚目和蛇亚目对森林生境的依存度高, 住宅型为蜥蜴亚目(壁虎科)特有, 土栖型为蛇亚目特有。

2.3 垂直分布

爬行动物的分布随海拔梯度的变化呈现出一定规律。将调查区海拔梯度划分为三个地带。山麓沟谷带(海拔 700 m 以下): 生境以湿地农田, 居民区和人工种植香蕉林为主, 人为干扰较为强烈, 分布有 9 种, 如低海拔特有物种圆鼻巨蜥、蟒。山坡地带(海拔 700~1 500 m): 生境类型多样, 以常绿阔叶林为主, 间或分布着农田、居民区, 种类最为丰富, 除少数低海拔特有种以外, 其他物种均有分布, 有 47 种。山顶地带(海拔 1 500 m 以上): 生境以果园、茶园和针阔混交林为主, 仅发现铜蜓蜥(*Sphenomorphus indicus*)、横斑钝头蛇、繁花林蛇(*Boija multomaculata*)和沙坝腹链蛇(*Hebius chapaensis*) 4 种。爬行动物多样性山坡地带最高, 少量物种仅在低海拔的山麓沟谷带有分布, 山顶物种为部分山坡爬行动物的延伸分布(图 3)。

2.4 G-F 指数

该县爬行动物 G 指数为 3.506 5, F 指数为 8.406 0, $G-F$ 指数为 0.575 9。 G 指数较低、 F 指数较高, 表明属内和属间多样性较低、科内和科间多样性较高。单型科占物种总数的 59.8%, 单型属物种占物种总数的 66.7%, 爬行动物单种属组成较多。

2.5 区系组成

该县动物区系中东洋界 50 种占 98.03%, 广布种 1 种占 1.97%, 无古北界。在东洋界的区系成分中, 东洋界广布种(widespread oriental species, W)有 12 种, 西南区分布种(Southwest

China species, SW) 10 种, 华南区分布种(South China species, S) 10 种, 西南-华南区分布种(South & Southwest China species, S-SW) 8 种, 华中区-华南分布种(Central & South China species, C-S) 10 种。分布型为东洋型(Oriental patter, W) 39 种, 占 76.9%, 南中国型(South China pattern, S) 7 种, 占 13.5%, 喜马拉雅-横断山型(Himalaya-Hengduan Mountains pattern, H) 5 种, 占 9.6%。综上, 江城县爬行动物的区系组成特征为, 东洋界占绝对组分, 东洋型物种为主, 种类多样丰富, 与喜马拉雅-横断山区有一定的联系。

3 讨论

3.1 物种分类历史、厘定和新记录

3.1.1 钝头蛇属 *Pareas*

钝头蛇科广泛分布于南亚和东南亚地区, 且为该区域特有科。本次调查发现 3 种钝头蛇属物种。其中 1 种最早被认为是缅甸钝头蛇(*P. hamptoni*), Ding 等(2020)通过形态学和分子遗传学发现其与台湾钝头蛇(*P. formosensis*)差异较大, 与缅甸钝头蛇为姊妹种, 将其命名为伯仲钝头蛇(图 4a), 分布于中国云南南部、泰国西北部和老挝北部。在中国, 缅甸钝头蛇仅在滇西南片马镇有过记录, 长久以来并未再发现, 我们认为此蛇在云南西南部可能有分布, 而我国其他地区记录的缅甸钝头蛇可能是其他物种的误定。

钝头蛇属分类系统一直存在许多争议, 尤其是印支钝头蛇(*P. berdmorei*)的有效性和分布。自 Theobald 1868 年发表以来, 分类地位不明, 一度被认为是横斑钝头蛇(*P. macularius*)和棱鳞钝头蛇(*P. carinatus*)的同物异名种(ICZN 1999, Wallach et al. 2014)。Poyarkov 等(2022)对钝头蛇属分类关系厘定, 最终认定印支钝头蛇的有效性, 指出勐腊钝头蛇(*P. menglaensis*)(Wang et al. 2020)实际为印支钝头蛇的同物异名。通过与印支钝头蛇指定模式标本描述的分类特征、分布区范围比对(Patrick et al. 2022), 确定采集的钝头蛇之一为印支钝

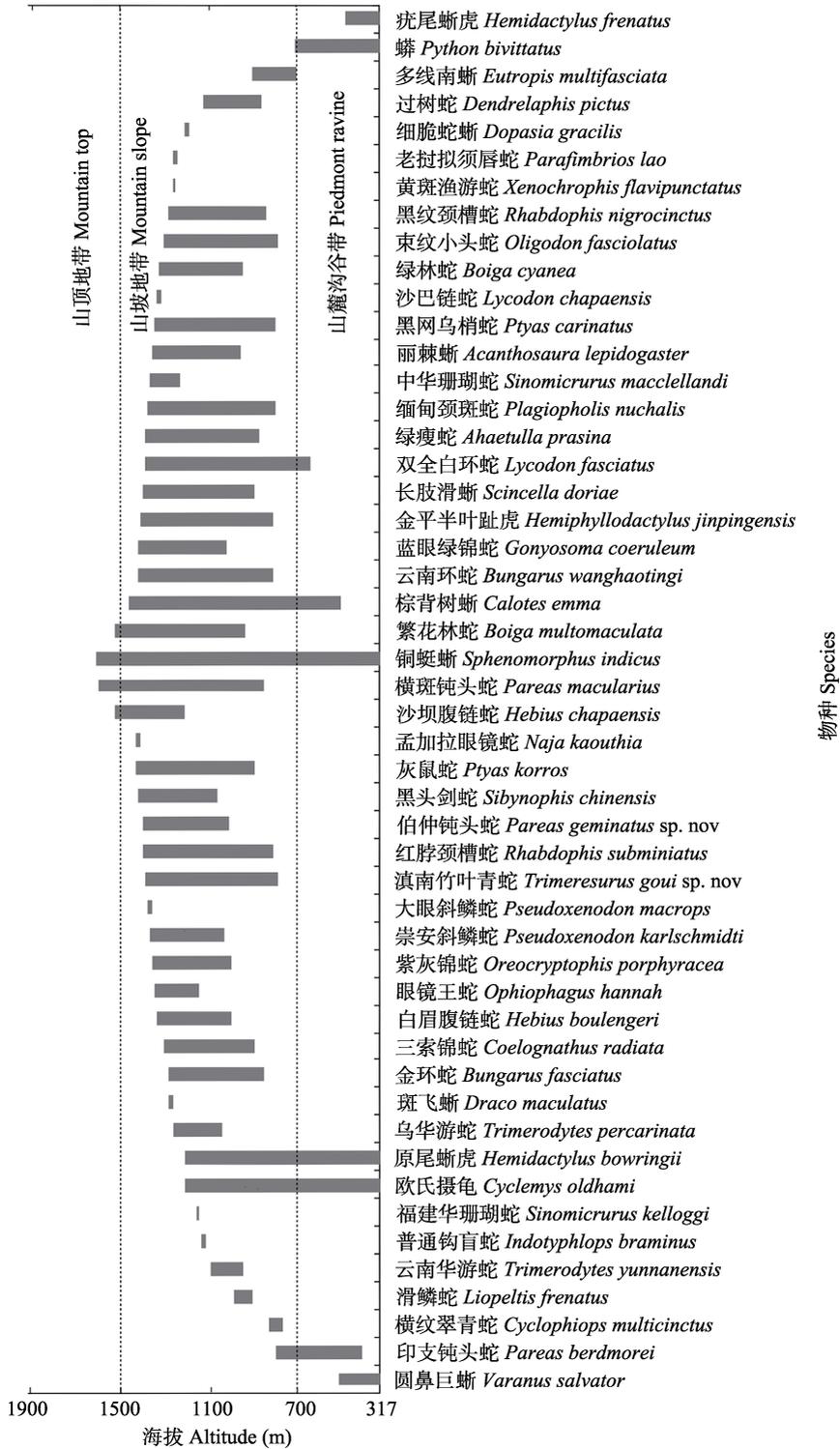


图 3 江城县爬行动物海拔垂直分布图

Fig. 3 The altitudinal distribution of reptiles in Jiangcheng

图中缺乏平胸龟数据。 *Platysternon megacephalum* is not included.



图 4 江城部分爬行动物照片

Fig. 4 Photos of some reptiles in Jiangcheng

a. 伯仲钝头蛇; b. 印支钝头蛇; c. 滇南竹叶青蛇; d. 云南环蛇; e. 福建华珊瑚蛇; f. 蓝眼绿锦蛇; g. 老挝拟须唇蛇; h. 崇安斜鳞蛇生境; i. 崇安斜鳞蛇全身; j. 崇安斜鳞蛇头背部局部。

a. *Pareas geminatus* sp. nov; b. *P. berdmorei*; c. *Trimeresurus goui* sp. nov; d. *Bungarus Wanghaotingi*; e. *Sinomicrurus kelloggi*; f. *Gonyosoma coeruleum*; g. *Parafimbrios lao*; h. The habitat of *Pseudoxenodon karlschmidti*; i. Whole body of *P. karlschmidti*; j. The head and back of *P. karlschmidti*.

头蛇 (图 4b), 分布范围包括中国云南、缅甸、越南、老挝和泰国。

3.1.2 竹叶青蛇属 *Trimeresurus* 亚洲的竹叶

青蛇形态特征相似度非常高, 难以区分, 产自云南的部分竹叶青蛇, 包括本次采集的滇南竹叶青蛇, 一直被当作白唇竹叶青蛇 (*T.*

albolaris)。Chen 等 (2021a) 研究表明, 滇南竹叶青蛇与白唇竹叶青蛇为不同物种, 并认为同谱系竹叶青蛇亚属 (Subgen. *Trimeresurus*) 中的几个种需重新审定。从形态上滇南竹叶青蛇与白唇竹叶青蛇容易区分, 滇南竹叶青蛇虹膜为深红色 (图 4c), 身体没有白色侧线。此外还可以根据生态位差异 (McKelvy et al. 2017) 区分二者: 滇南竹叶青蛇分布在旱雨季分明的热带季雨林地区, 分布区全年平均温度 14.8~18.9 °C, 分布海拔可高达 1 400 m; 白唇竹叶青蛇分布于我国香港和两广以及南亚热带雨林, 分布区全年平均温度 21.5~22.5 °C, 分布海拔 500 m 以下。根据目前的标本分布记录推测, 红河可能是滇南竹叶青蛇和白唇竹叶青蛇两者的分布界线。生态差异如何导致两物种分化, 在今后值得开展深入研究。

3.1.3 环蛇属 *Bungarus* 眼镜蛇科环蛇属均为剧毒蛇, 被咬伤后致死率高, 准确鉴定此类群不仅是分类学问题, 也关系人类生命安全。过去云南环蛇一直被归于银环蛇 (*B. multicinctus*) 亚种, 近年有研究者提出来自云南的“银环蛇”不是银环蛇亚种而是马来环蛇 (*B. candidus*) (Xie et al. 2018), 该结论可能采用了网上越南、老挝的云南环蛇被鉴定为“马来环蛇”的错误数据, 由此得出云南的“银环蛇”为马来环蛇的结论。Chen 等 (2021b) 在环蛇属新种素贞环蛇 (*B. suzhenae*) 文中, 将马来环蛇、银环蛇和云南环蛇作为复合群厘定关系, 揭示云南环蛇应为独立有效种 (图 4d)。它与银环蛇主要区别特征为身体黑白环密度低, 黑色环大, 尾腹面为灰白色或具有小棕斑。该物种国内分布于云南和广西, 国外分布于老挝、越南和马来西亚。

3.1.4 拟须唇蛇属 *Parafimbrios* 闪皮蛇科世界有 3 属, 此前中国仅有脊蛇属 (*Achalinus*) 记录。本次调查采集的标本形态特征与脊蛇属和 *Fimbrios* 属这两属特征有明显的不同, Cai 等 (2020) 通过收集附近国家 3 属相近种的分子遗传数据证实, 来自江城的闪皮蛇科标本为

拟须唇属老挝拟须唇蛇 (图 4g)。目前世界已知标本仅 7 号, 路杀标本占 4 号, 本次发现为唯一确定的雌性, 与之前报道的雄性特征相比腹鳞和尾下鳞数量均较少, 未来应关注更多标本形态数据的性二态问题。工程建设对该物种的栖息地破坏较大, 根据世界自然保护联盟标准 (IUCN 2012), 该物种应视为濒危物种并引起广泛关注。老挝拟须唇蛇为闪皮蛇科国内新增属种分布, 此前报道仅分布于泰国北部、老挝北部和越南西北部。

3.1.5 蓝眼绿锦蛇 国内一直将蓝眼绿锦蛇定为绿锦蛇 (*E. prasina*), 最新研究 (Liu et al. 2021) 指出, 蓝眼绿锦蛇和绿锦蛇遗传差异大, 二者通过鳞片和外形很难区分, 主要鉴别特征为虹膜颜色, 蓝眼绿锦蛇虹膜为蓝色 (图 4f), 绿锦蛇虹膜为黄色。该文通过研究不同文献和出版物中的照片, 确定四川、云南、贵州和海南有蓝眼绿锦蛇分布, 并推测绿锦蛇仅分布于我国藏东南地区。由于没有见到藏东南地区采集的绿锦蛇标本, 对国内分布存疑。

3.1.6 崇安斜鳞蛇 以往文献报道崇安斜鳞蛇分布地为福建、广东、广西、贵州、海南、湖南、江西和越南 (赵尔宓 2006, 程松林等 2009), 本次调查发现崇安斜鳞蛇 2 号路杀个体, 确定为云南省新增记录。采集信息为 2019 年 6 月 23 日江城县国庆乡 (22°43'11" N, 101°21'26" E, 海拔 1 016 m) 和 6 月 25 日江城县康平乡 (22°36'19" N, 101°52'26" E, 海拔 1 363 m), 其生境均为阔叶林下溪沟附近 (图 4h~j)。

外部形态特征是经典分类学的主要分类依据, 但是在分类研究和物种鉴定中, 如何区分祖征和衍征、种间差异和种下变异, 尤其在近缘种之间差异较小时, 无法避免带有一定的主观性。分子遗传学技术的应用, 使分子系统学分析成为分类学最重要的研究手段。近年来大量新物种的发现和已知物种分类地位的重新厘定得益于此。值得注意的是形态学方法仍不能忽视, 在下载使用网上基因数据库数据时, 更

应谨慎分析原始文献,保证数据来源的可靠性。在生物多样性丰富或跨区域地区的物种鉴定中,应尽可能应用分子系统学、生态学等多种方法,对以往的物种资料信息进行审慎的评估,避免得出错误的结论。

3.2 区系和生境特征

江城县爬行动物地理区划为东洋界华南区滇南山地亚区,区内海拔垂直梯度小,无高山物种,开阔河谷地带是热带喜湿种类如云南环蛇、金环蛇和眼镜王蛇主要分布区;长肢滑蜥(*Scincella doriae*)为该区山地常见种,分布于云南、四川两省(赵尔宓等 1999),体现了该区与横断山区的联系。江城地处中国边境,与老挝和越南接壤,从物种分布现状的资料和地理区系分析,区内无中国特有爬行动物。

爬行动物的分布与环境关系密切,从海拔、生境与种群数量的关系来看,低海拔和高海拔平坦地区以人工种植园为主,人为活动干扰大,林下食物匮乏,对爬行动物的分布有很大影响,爬行动物多样性低。在海拔中段的山坡地带,原生植被残存较多,爬行动物多样性高。这充分说明保护原生植被对爬行动物多样性具有重要意义。

3.3 威胁因子浅析

气候变化、道路致死、栖息地破坏、过度捕捉和环境污染是该区爬行动物的主要威胁因子。近几十年来我国云南地区旱情频发,影响范围和强度有不断增强的趋势(金燕等 2018)。旱季持续多年,到初夏雨季才到来,可能对大多数春季交配的爬行动物繁殖产生影响,从而降低种群数量。交通导致爬行动物致死的现象已引起很多国家和地区研究人员的关注,我国台湾动物路死观察网(2022, <https://roadkill.tw>)资料库显示,爬行动物受到路杀威胁程度严重。本次记录的路杀标本数量超过总量的 2/3,有 4 种蜥蜴 31 种蛇类遭到不同程度的路杀,横斑钝头蛇和云南环蛇被记录的路杀数量最多。栖息地破坏主要来自土地利用改变,造成爬行动物

的栖息地和隐蔽所被破坏,尤其是对森林依赖度高的物种受威胁程度高。具有经济价值的物种被过度捕捉最为严重,如龟类、蟒、圆鼻巨蜥,通过对相关人员的访问,这些物种最近 5 年均未在野外被遇见,过度捕捉可能导致其种群量短期内难以恢复。环境污染,如垃圾污染以及除草剂和农药喷洒等造成的陆地水体污染,会影响爬行动物的活动和生长发育,本文推测,这可能是主要以昆虫为食的小型蜥蜴类种群量急剧下降的重要因素。

3.4 保护建议

建议利用亚洲象(*Elephas maximus*)保护伞作用,开展爬行动物保护优先区域研究。江城县是普洱市具有亚洲象最适栖息地和较适栖息地面积最大的地区,天然林是其栖息最佳的植被类型(刘鹏等 2016)。爬行动物对天然林的依存度也非常高,利用对亚洲象保护的辐射作用,以保护濒危物种生境为目的,划定优先区建立内部保护网络(张路等 2010),适当保留和增加一些保护小区或保护地。引入环境 DNA(environmental DNA, eDNA)技术,辅助水域类爬行动物的资源调查。随着龟类栖息地破坏和种群数量的不断减少,传统资源调查得到的结果和实际会存在较大误差(张辉等 2020)。Davy 等(2015)利用 eDNA 方法监测 8 种淡水龟,结果表明此方法能够有效检测出龟类,并称 eDNA 方法对低密度种群物种也有效,因而可推广至濒危爬行动物的资源调查和监测。加强爬行动物路杀研究,为交通部门设置野生动物通道、降低道路致死率提供决策支持。同时重视路杀在爬行动物调查中的作用,尤其是遇见率低的蛇类。倡导本地区政府和居民在农林业活动及道路维护中,减少农药和除草剂的施用以避免对爬行动物活动造成影响。

本次调查研究能反映该区爬行动物的现状和丰富性。建议维持现有的森林分布格局,关注经济发展和多样性保护的关系,寻找生态补偿方案;加强社区宣传,提高公众对爬行动物的认

识和关注, 共同参与爬行动物多样性的保护。

参 考 文 献

- Cai B, Chen Z N, Gao J, et al. 2020. Record of A genus and species of odd-scaled snake (Serpentes: Xenodermidae) from China. *Russian Journal of Herpetology*, 27(6): 348–352.
- Chen Z N, Shi S C, Gao J, et al. 2021a. New species of *Trimeresurus Lacépède*, 1804 (Squamata: Viperidae) from Southwestern China, Vietnam, Thailand and Myanmar. *Asian Herpetological Research*, 12(2): 1–11.
- Chen Z N, Shi S C, Vogel G, et al. 2021b. Multiple lines of evidence reveal a new species of Krait (Squamata, Elapidae, *Bungarus*) from Southwestern China and Northern Myanmar. *ZooKeys*, 1025: 35–71.
- Davy C M, Kidd A G, Wilson C C. 2015. Development and validation of environmental DNA (eDNA) markers for detection of freshwater turtles. *PLoS ONE*, 10(7): e0130965.
- Ding L, Chen Z N, Suwannapoom C, et al. 2020. A new species of the *Pareas hamptoni* complex (Squamata: Serpentes: Pareidae) from the golden triangle. *Taprobanica*, 9(2): 174–193.
- International Commission on Zoological Nomenclature (ICZN). 1999. *International Code of Zoological Nomenclature*. 4th ed. London: International Trust of Zoological Nomenclature, xxix, 306.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). 2012. *IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1*. 2nd ed, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN-Gland.
- Liu S, Hou M, Ye H L, et al. 2021. A new species of *Gonyosoma Wagler*, 1828 (Serpentes, Colubridae), previously confused with *G. prasinum* (Blyth, 1854). *Evolutionary Systematics*, 5(1): 129–139.
- Margalef R. 1974. *Ecología*. Barcelona: Ediciones Omega.
- McKelvy A D, Burbrink F T. 2017. Ecological divergence in the Yellow-bellied Kingsnake (*Lampropeltis calligaster*) at two North American biodiversity hotspots. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 106(1): 61–72.
- Myers N, Russell A M, Cristina G M. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772): 853–858.
- Patrick D, Deuti K. 2022. On the type specimens of *Pareas macularius* Theobald, 1868 and *Pareas bermorei* Theobald, 1868 with the designation of a lectotype for *Pareas macularius* (Squamata: Serpentes: Pareidae). *Zootaxa*, 5105(4): 490–500.
- Poyarkov N A, Nguyen T V, Pawangkhanant P, et al. 2022. An integrative taxonomic revision of slug-eating snakes (Squamata: Pareidae: Pareinae) reveals unprecedented diversity in Indochina. *PeerJ*, 10: e12713
- Xie Y, Wang P, Zhong G, et al. 2018. Molecular phylogeny found the distribution of *Bungarus candidus* in China (Squamata: Elapidae). *Zoological Systematics*, 43(1): 109–117.
- Wallach V, Williams K L, Boundy J. 2014. *Snakes of the World. A Catalogue of Living and Extinct Species*. Boca Raton, Florida: CRC Press, xxvii, 1209.
- Wang P, Che J, Liu Q, et al. 2020. A revised taxonomy of Asian snail-eating snakes *Pareas* (Squamata, Pareidae): Evidence from morphological comparison and molecular phylogeny. *ZooKeys*, 939: 45–64.
- 蔡波, 李家堂, 陈跃英, 等. 2016. 通过红色名录评估探讨中国爬行动物受威胁现状及原因. *生物多样性*, 24(5): 578–587.
- 蔡波, 王跃招, 陈跃英, 等. 2015. 中国爬行纲动物分类厘定. *生物多样性*, 23(3): 365–382.
- 程松林, 吴淑玉, 程林. 2009. 江西武夷山国家级自然保护区爬行动物多样性调查研究. *江西科学*, 27(6): 827–831.
- 国家环境保护部. 2010. 《中国生物多样性保护战略与行动计划》(2011-2030年). [EB/OL]. [2010-09-17]. https://www.mee.gov.cn/gkml/hbb/bwj/20101009/t20100921_194841.htm.
- Harris R B, Burnham K P. 2002. 关于使用样线法估计种群密度. *动物学报*, 48(6): 812–818.
- 蒋志刚, 江建平, 王跃招, 等. 2016. 中国脊椎动物红色名录. *生物多样性*, 24(5): 500–551.
- 蒋志刚, 纪力强. 1999. 鸟兽物种多样性测度的 G-F 指数方法. *生物多样性*, 7(3): 220–225.
- 金燕, 况雪源, 晏红明, 等. 2018. 近 55 年来云南区域性干旱事件的分布特征和变化趋势研究. *气象*, 44(9): 1169–1178.
- 李成, 谢锋, 车静, 等. 2017. 中国关键地区两栖爬行动物多样性监测与研究. *生物多样性*, 25(3): 246–254.
- 刘鹏, 代娟, 曹大藩, 等. 2016. 普洱市亚洲象栖息地适宜度评价. *生态学报*, 36(13): 4163–4170.
- 卢建利. 2008. 湖北福宝山两栖爬行动物多样性研究. 武汉: 华中

- 师范大学硕士学位论文.
- 孙儒泳. 2001. 动物生态学原理. 3 版. 北京: 北京大学出版社.
- 台湾动物路死观察网 (TaiRON). 2022. 路杀社资料库. [EB/OL]. [2022-05-30]. <https://roadkill.tw/viz/stat>.
- 王凯, 任金龙, 陈宏满, 等. 2020. 中国两栖、爬行动物更新名录. 生物多样性, 28(2): 189–218.
- 肖明昆, 杜凡, 杨锦超, 等. 2019. 牛洛河自然保护区东京龙脑香林群落特征研究. 广西植物, 39(9): 1261–1270.
- 杨大同, 饶定齐. 2008. 云南两栖爬行动物. 昆明: 云南科学技术出版社.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类. 合肥: 安徽科学技术出版社.
- 赵尔宓, 赵肯堂, 周开亚, 等. 1999. 中国动物志: 爬行纲 (第二卷): 有鳞目 蜥蜴亚目. 北京: 科学出版社.
- 张辉, 线微微. 2020. 环境 DNA 技术在生态保护和监测中的应用. 海洋科学, 44(7): 96–102.
- 张路, 欧阳志云, 徐卫华, 等. 2010. 基于系统保护规划理念的长江流域两栖爬行动物多样性保护优先区评价. 长江流域资源与环境, 19(9): 1020–1028.
- 张荣祖. 2011. 中国动物地理. 北京: 科学出版社.
- 张蔚, 闻苡, 丁利, 等. 2022. 云南腾冲北海湿地自然保护区爬行动物多样性现状研究. 云南农业大学学报: 自然科学, 37(1): 1–9.

附录 1 云南江城县爬行动物物种名录

Appendix 1 Checklist of reptiles in Jiangcheng, Yunnan

物种名 Taxon/Species	红色名录 (Red list)/ CITES	国家重点 保护级别 National Key protection level	分布型 Distribution pattern	区系 Fauna	资源量 Resources grade	遇见数 Detection number (ind)	海拔 Altitude (m)	分布类型 Distribution type	生态类型 Ecotype
龟鳖目 Testudoformes									
平胸龟科 Platysternidae									
1 平胸龟 <i>Platysterno nmegecephalum</i> [#]	CR/ CITES I	二级 Class II	We	C-S	-	0	不确定 Unknown	不确定 Unknown	水栖 Aquatic
地龟科 Geoemydidae									
2 欧氏摄龟 <i>Cyclemys oldhami</i> [#]	EN/ CITES II	二级 Class II	Wb	SW	-	0	< 1 200	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	林栖傍水 Arboreal aquatic
有鳞目 Squamata									
蜥蜴亚目 Lacertilia									
壁虎科 Gekkonidae									
3 金平半趾趾虎 <i>Hemiphyllodactylus jinpingensis</i>	DD		We	C-S	++	34	800 ~ 1 400	山坡 Mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky
4 原尾蜥虎 <i>Hemidactylus bowringii</i>	LC		Wb	S	+++	128	< 1 200	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	住宅 Residential
5 疣尾蜥虎 <i>H. frenatus</i>	LC		Wb	S	++	18	< 476	山麓沟谷 Piedmont ravine	
石龙子科 Scincidae									
6 铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	LC		We	O	++	32	< 1 600	山麓沟谷、山坡、 山顶 Piedmont ravine, mountain slope, top	灌丛石隙 Bushwood rocky
7 多线南蜥 <i>Eutropis multifasciata</i>	LC		Wa	S	++	16	698 ~ 898	山坡 Mountain slope	
8 长肢滑蜥 <i>Scincella doriae</i>	LC		Hc	SW	+++	88	886 ~ 1 389		

续附录

物种名 Taxon/Species	红色名录 (Red list)/ CITES	国家重点 保护级别 National Key protection level	分布型 Distribution pattern	区系 Fauna	资源量 Resources grade	遇见数 Detection number (ind)	海拔 Altitude (m)	分布类型 Distribution type	生态类型 Ecotype
蛇蜥科 Anguidae									
9 细脆蛇蜥 <i>Dopasia gracilis</i>	EN	二级 Class II	Wb	S-SW	+	1	1 200	山坡 Mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky
巨蜥科 Varanidae									
10.圆鼻巨蜥 <i>Varanus salvator</i> [#]	CR/ CITES II	一级 Class I	Wa	S	-	0	< 500	山麓沟谷 Piedmont ravine	林栖傍水 Arboreal aquatic
鬣蜥科 Agamidae									
11 斑飞蜥 <i>Draco maculatus</i>	LC		Wa	S-SW	+	6	1 270	山坡 Mountain slope	
12 丽棘蜥 <i>Acanthosaura lepidogaster</i>	LC		Wc	C-S	++	28	943 ~ 1 344	山坡 Mountain slope	树栖 Arboreal
13 棕背树蜥 <i>Calotes emma</i>	LC		Wa	S-SW	+++	79	498 ~ 1 451	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	
蛇亚目 Serpentes									
盲蛇科 Tylopidae									
14 普通钩盲蛇 <i>Indotyphlops braminus</i>	DD		Wc	C-S	++ *	1	1 126 ~ 1 131	山坡 Mountain slope	土栖 Soil
蟒科 Pythonidae									
15 蟒 <i>Python bivittatus</i> [#]	EN/ CITES II	二级 Class II	Wc	C-S	-	0	< 700	山麓沟谷 Piedmont ravine	林栖傍水 Arboreal aquatic
闪皮蛇科 Xenodermatidae									
16 老挝拟须唇蛇 <i>Parafimbrios lao</i>	DD		Wa	SW	+	2	1 230 ~ 1 257	山坡 Mountain slope	土栖 Soil
钝头蛇科 Pareidae									
17 印支钝头蛇(勐腊钝头蛇) <i>Pareas berdmorei</i>	LC		Wb	SW	+	7	400 ~ 790	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	
18 伯仲钝头蛇 <i>P. geminatus</i> sp. nov	LC		Wb	SW	++	16	1 005 ~ 1 393	山坡 Mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky
19 横斑钝头蛇 <i>P. macularius</i>	LC		Wb	S	+++	105	842 ~ 1 596	山坡、山顶 Mountain slope, mountain top	
蝰科 Viperidae									
20 滇南竹叶青蛇 <i>Trimeresurus goui</i> sp. nov	LC		Wb	SW	++	17	774 ~ 1 382	山坡 Mountain slope	树栖 Arboreal
眼镜蛇科 Elapidae									
21 金环蛇 <i>Bungarus fasciatus</i>	EN		Wc	S	+	8	846 ~ 1 272		
22 云南环蛇 <i>B. wanghaotingi</i>	EN		Sc	W	+++	58	803 ~ 1 416	山坡 Mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky
23 孟加拉眼镜蛇 <i>Naja kaouthia</i>	VU/ CITES II		Wa	S-SW	+	6	1 417 ~ 1 422		

续附录

物种名 Taxon/Species	红色名录 (Red list)/ CITES	国家重点 保护级别 National Key protection level	分布型 Distribution pattern	区系 Fauna	资源量 Resources grade	遇见数 Detection number (ind)	海拔 Altitude (m)	分布类型 Distribution type	生态类型 Ecotype
24 眼镜王蛇 <i>Ophiophagus hannah</i>	VU/ CITES II	二级 Class II	Wb	W	+	4	1 141 ~ 1 339		
25 中华珊瑚蛇 <i>Sinomicrurus maclellandi</i>	VU		Wc	W	+	2	1 226 ~ 1 363		
26 福建华珊瑚蛇 <i>S. kelloggi</i>	LC		Si	C-S	+	1	1 153		
游蛇科 Colubridae									
27 绿瘦蛇 <i>Ahaetulla prasina</i>	LC		Wc	W	++	27	863 ~ 1 378	山坡	
28 绿林蛇 <i>Boiga cyanea</i>	VU		Wa	S	+	5	932 ~ 1 312	Mountain slope	树栖 Arboreal
29 繁花林蛇 <i>B. multomaculata</i>	LC		Wc	C-S	++	41	924 ~ 1 519	山坡、山顶 Mountain slope, mountain top	
30 横纹翠青蛇 <i>Cyclophiops multicinctus</i>	NT		Sc	S-SW	+	1	759 ~ 824		灌丛石隙 Bushwood rocky
31 三索锦蛇 <i>Coelognathus radiata</i>	EN	二级 Class II	Wb	C-S	+	12	884 ~ 1 297		
32 过树蛇 <i>Dendrelaphis pictus</i>	DD		Wa	S	+	8	851 ~ 1 112	山坡 Mountain slope	树栖 Arboreal
33 蓝眼绿锦蛇 <i>Gonyosoma coeruleum</i>	VU		Wc	S-SW	+	9	1 009 ~ 1 408		
34 滑鳞蛇 <i>Liopeltis frenatus</i>	DD		Wa	S-SW	+	1	897 ~ 979		
35 双全白环蛇 <i>Lycodon fasciatus</i>	LC		We	W	++	22	627 ~ 1 384	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky
36 沙巴链蛇 <i>L. chapaensis</i>	LC		He	SW	+	1	1 323		
37 黑网乌梢蛇 <i>Ptyas carinatus</i>	VU	二级 Class II	Wa	S	+	7	793 ~ 1 335		林栖傍水 Arboreal aquatic
38 灰鼠蛇 <i>P. korros</i>	NT		Wc	S-SW	++	33	887 ~ 1 418	山坡 Mountain slope	
39 束纹小头蛇 <i>Oligodon fasciolatus</i>	NT		He	SW	++	15	777 ~ 1 292		灌丛石隙 Bushwood rocky
40 紫灰锦蛇 <i>Oreocryptophis porphyracea</i>	LC		We	W	+	5	991 ~ 1 348		
水游蛇科 Natricidae									
41 白眉腹链蛇 <i>Hebius boulengeri</i>	LC		Sb	C-S	++	38	985 ~ 1 331	山坡 Mountain slope	
42 沙坝腹链蛇 <i>H. chapaensis</i>	NT		He	SW	+	5	1 206 ~ 1 515	山坡、山顶 Mountain slope, mountain top	
43 黑纹颈槽蛇 <i>Rhabdophis nigrocinctus</i>	NT		Wc	W	+	6	829 ~ 1 275		林栖傍水 Arboreal aquatic
44 红脖颈槽蛇 <i>R. subminiatus</i>	LC		We	W	++	16	798 ~ 1 388	山坡 Mountain slope	
45 黄斑渔游蛇 <i>Xenochrophis flavipunctatus</i>	LC		Wc	W	+	1	1 259		

续附录

物种名 Taxon/Species	红色名录 (Red list)/ CITES	国家重点 保护级别 National Key protection level	分布型 Distribution pattern	区系 Fauna	资源量 Resources grade	遇见数 Detection number (ind)	海拔 Altitude (m)	分布类型 Distribution type	生态类型 Ecotype
46 乌华游蛇 <i>Trimerodytes percarinata</i>	VU		Sd	W	+	7	1 037 ~ 1 259	山麓沟谷、山坡 Piedmont ravine, mountain slope	水栖 Aquatic
47 云南华游蛇 <i>T. yunnanensis</i>	VU		He	SW	+	3	934 ~ 1 082	山坡 Mountain slope	
斜鳞蛇科 <i>Pseudoxenodontidae</i>									
48 崇安斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon karlschmidti</i>	LC		Sc	C-S	+	3	1 016 ~ 1 363		
49 大眼斜鳞蛇 <i>P. macrops</i>	LC		We	W	+	1	1 371	山坡 Mountain slope	林栖傍水 Arboreal aquatic
50 缅甸颈斑蛇 <i>Plagiopholis nuchalis</i>	VU		Wa	S	+	6	787 ~ 1 369		
剑蛇科 <i>Sibynophiidae</i>									
51 黑头剑蛇 <i>Sibynophis chinensis</i>	LC		Sd	W	++	25	1 051 ~ 1 409	山坡 Mountain slope	灌丛石隙 Bushwood rocky

《中国脊椎动物红色名录》评估等级: CR. 极危级; EN. 濒危级; VU. 易危级; NT. 近危级; LC. 无危级; DD. 数据缺乏。分布型: W. 东洋型, -a. 热带, -b. 热带-南亚热带, -c. 热带-北亚热带, -e. 热带-温带; H. 喜马拉雅-横断山区型, -e. 喜马拉雅东南部, -m. 横断山及喜马拉雅, -c. 横断为主; S. 南中国型, -d. 热带-北亚热带, -c. 热带-中亚热带, -i. 中亚热带。区系: O. 东洋界和古北界分布; W. 东洋界广布; S. 东洋界华南区; C. 东洋界华中区; SW. 东洋界西南区。种群数量等级: -. 稀有; +. 少见; ++. 常见; +++. 丰富; *. 普通钩盲蛇仅采集到 1 号标本, 根据野外经验判断, 种群数量等级记作一般 (++)。数据来源: #. 访问获得的物种, 未标注#的均为采集到标本的物种。

Protection class: CR, EN, VU, NT, LC and DD mean Critically Endangered, endangered, vulnerable, near threatened, least concern and data deficient, respectively, in *Red List of China's Vertebrates*. Distribution pattern: W. Oriental pattern, -a. tropic subtropics, -b. tropic-south subtropics, -c. tropic-north subtropics, -e. tropic-temperate zone; H. Himalaya-Hengduan Mountains pattern, -e. southeastern of Himalaya, -m. Hengduan Mountains and Himalaya, -c. mainly in Hengduan Mountains; S. South China pattern, -c. tropic-middle subtropics, -d. tropic-north subtropics, -i. north subtropics. Fauna: O. Oriental and palearctic spread species; S. South China species; C. Central China species; SW. Southwest China species; C-S. Central & South China species; S-SW. South & Southwest China species; W. Widespread oriental species. Resources grade: -. rare species; +. uncommon species; ++. common species; +++. abundant species; *. Only 1 specimen of *Indotyphlops braminus* was recorded. We judged form field experience, the resources grade was counted as general species (++)。Data sources: #. Species obtained during the access, all other not marked # are the species from which specimens were collected.