

湖南省发现云开脊蛇兼记棕脊蛇新地模标本

马舜^{①②} 石胜超^{①②} 江建平^{①②*}

① 中国科学院成都生物研究所 成都 610041; ② 中国科学院大学 北京 100049

摘要: 云开脊蛇 (*Achalinus yunkaiensis*) 之前仅在广东和广西有分布报道。本文基于形态比较及线粒体 COI 基因序列分子系统关系分析结果, 确定采集于湖南省新宁县的 1 号雌性脊蛇标本 (CIB 119041) 为云开脊蛇, 为湖南省新记录种。该标本鼻间鳞沟约等于前额鳞沟, 上颌齿 24 枚; 背鳞通身 23 行, 腹鳞 150 枚, 尾下鳞 55 枚; 尾长与体长之比为 0.203。至此共有 4 种脊蛇分布于湖南省。此外, 本文还报道了棕脊蛇 (*A. rufescens*) 1 号雄性地模标本 (CIB 119042), 该标本鼻间鳞沟长于前额鳞沟; 背鳞通身 23 行, 腹鳞 153 枚, 尾下鳞 62 枚; 尾长与体长之比 0.201。分子系统发育结果显示, 棕脊蛇种组各支系的系统地位还需进一步研究厘定。

关键词: 云开脊蛇; 湖南省新记录种; 棕脊蛇; 地模标本; 分类厘定

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 05-760-12

Achalinus yunkaiensis, a New Provincial Record of Hunan Province, China, with Description of an Additional Topotype of *A. rufescens*

MA Shun^{①②} SHI Sheng-Chao^{①②} JIANG Jian-Ping^{①②*}

① Chengdu Institute of Biology, Chinese Academy of Sciences, Chengdu 610041;

② University of Chinese Academy of Science, Beijing 100049, China

Abstract: [Objectives] The genus *Achalinus* is a group of snakes with relatively deficient data. This research provides additional data on this seldom known genus, particularly of the recently described species *A. yunkaiensis* and the seldom known species *A. rufescens*. **[Methods]** The specimen newly reported in this research was identified based on morphological characters and phylogenetic analysis based on cytochrome c oxidase subunit 1 (COI). **[Results]** This study revealed that a specimen of *Achalinus* snake, CIB 119041, from Xinning County, Hunan Province was *A. yunkaiensis*, which was a new provincial record of Hunan (Table 1 & 2; Fig. 1 & 2). The specimen was a female with the following morphological characters: (1) tail length 52 mm, total length 256 mm, tail length/total length 0.203; (2) length of suture between internasals subequal to the suture between prefrontals; (3) supralabials 6, the 4th - 5th touch the eye; (4) infralabials 6, the first 3 touch the first pair of chin shields; (5) ventral scales 150, subcaudal pairs 55, anal entire; (6) temporals 2 + 2 + 3, and

基金项目 国家重点研发项目 (No. 2022YFF1301401);

* 通讯作者, E-mail: jiangjp@cib.ac.cn;

第一作者介绍 马舜, 男, 博士研究生; 研究方向: 两栖爬行动物系统学; E-mail: mashun21@mails.ucas.ac.cn.

收稿日期: 2023-01-05, 修回日期: 2023-06-03 DOI: 10.13859/j.cjz.202305010

the two anterior temporals touch the eye; (7) maxillary teeth 24 (Table 3 & Fig. 3). In addition, a new male topotype of *A. rufescens*, CIB 119042, was reported from Hongkong with the following characters: (1) tail length 84 mm, total length 418 mm, tail length/total length 0.201; (2) length of suture between internasals longer than the suture between prefrontals; (3) supralabials 6, the 4th - 5th touch the eye; (4) infralabials 5, the first 3 touch the first pair of chin shields; (5) ventral scales 153, subcaudal pairs 62, anal entire; (6) temporals 2 + 2 + 3, and the anterior upper one touch the eye (Table 4, Fig. 4). **[Conclusions]** This study indicated that *A. yunkaiensis* represents a new reptile record of Hunan Province, which brought the total number of *Achalinus* species in Hunan Province to four. Furthermore, the results revealed that further taxonomic revisions of *A. rufescens* complex are needed.

Key words: *Achalinus yunkaiensis*; New record in Hunan; *Achalinus rufescens*; New topotype; Taxonomic revision

云开脊蛇 (*Achalinus yunkaiensis*) 是近年依据广东茂名大雾岭林场的标本而命名的新物种 (Wang et al. 2019)。当时仅知其分布于广东茂名市的大雾岭林场和高州市的仙人洞自然风景旅游区。后续调查研究发现其在广西桂林市猫儿山自然保护区也有分布 (喻敏等 2020)。

最近，作者在整理成都生物研究所脊蛇属标本时，发现了 2 号重要标本。其中 1 号标本于 2016 年 12 月采于湖南省新宁县锅厂岭 (CIB 119041)，其在形态上与云开脊蛇吻合。基于线粒体 COI 基因序列的系统分析结果表明其确为云开脊蛇。基于前述云开脊蛇的已知分布区，其在湖南的发现是湖南省蛇类分布新记录种 (图 1)。另 1 号标本于 2004 年 4 月 6 日采自中国香港大揽 (CIB 119042)，经形态比较鉴定为棕脊蛇 (*A. rufescens*)，为之前没有报道过的棕脊蛇模式产地标本 (下文简称“地模标本”)。考虑到棕脊蛇隐种较多 (Huang et al. 2021, Li et al. 2021, Yang et al. 2022)，在分类研究时，需要更多的地模标本进行形态比对，因此，本文也将该地模标本进行描述，为后续有关分类研究提供基础信息。

1 材料与方法

1.1 形态性状测量

形态性状测量与鳞片计数参照《中国蛇类》(赵尔宓 2006) 与 Wang 等 (2019)。形态测

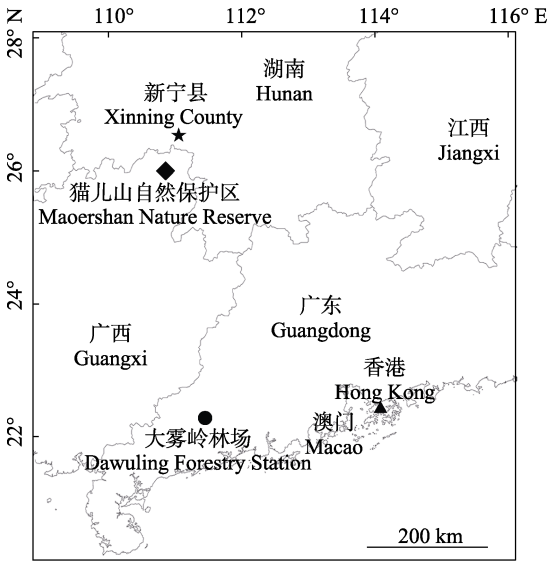


图 1 两种脊蛇的地理分布

Fig. 1 The geographical distribution of two species of the genus *Achalinus*

云开脊蛇：●. 模式产地；◆. 以往记录产地；★. 本次记录新产地。棕脊蛇：▲. 模式产地

A. yunkaiensis: ●. Type locality; ◆. Previous record locality; ★. New record locality. *A. rufescens*: ▲. Type locality

量选取的性状包括：肛吻长、尾长和全长，以得力 100 cm 刻度尺测量，精确到 1 mm，头长、头宽、颊鳞高、颊鳞长测量时精确到 0.01 mm (得力游标卡尺，DL91150)。计算尾长与全长之比、颊鳞高与颊鳞长之比，比较鼻间鳞沟与前额鳞沟的相对长短。鳞片计数所选取的形态

性状：腹鳞、尾下鳞、颊鳞、上唇鳞、上唇鳞入眶数、下唇鳞、下唇鳞与前颌片相切数、眶上鳞、颞鳞，前颞鳞入眶数、肛前鳞，以及其身体前、中、后段（头后面一个头长距离处、身体中段、泄殖孔前一个头长距离处）的背鳞行数。此外，用体式显微镜检视了湖南新宁县的云开脊蛇的上颌齿数量。

1.2 分子系统关系分析

1.2.1 基因组提取与 PCR 扩增测序 首先使用基因组提取试剂盒（QIAamp DNA Mini Kit）（QIAGEN，希尔登，德国）（长生生物技术有限公司）提取标本（CIB 119041）的肌肉组织总 DNA。再使用 dglco 与 dghco（Meyer et al. 2005）扩增 COI 基因片段。PCR 反应体系为 25 μ l，反应条件为：95 $^{\circ}$ C 预变性 4 min；95 $^{\circ}$ C 变性 30 s，48 $^{\circ}$ C 退火 30 s，72 $^{\circ}$ C 延伸 60 s，35 个循环；最后 72 $^{\circ}$ C 终末延伸 10 min（Wang et al. 2019）。将 PCR 产物置于 4 $^{\circ}$ C 短暂保存，然后送往北京擎科生物科技有限公司进行测序。

1.2.2 分子系统关系分析 共 22 个物种 35 条 COI 序列被用于系统发育分析（表 1），其中，克氏须唇蛇（*Fimbrios klossi*）、老挝拟须唇蛇（*Parafimbrios lao*）、爪哇闪鳞蛇（*Xenodermus javanicus*）为外群。将以上 COI（681 bp）序列导入 MEGA11（Tamura et al. 2021）中，并使用 MUSCLE 进行序列比对（Edgar 2004）。使用未校正距离模型（uncorrected genetic distance, *P*-distance）计算脊蛇属物种间或同一物种不同个体的遗传距离，并通过最大似然法与贝叶斯法构建系统发育树。使用 IQ-TREE 1.6.12（Nguyen et al. 2015）中的超快自展法分析（ultrafast bootstrap approximation, UFB）进行最大似然法分析，通过 Modelfinder（Kalyaanamoorthy et al. 2017）基于贝叶斯信息标准（Bayesian information criterion, BIC）选择的最合适模型为 TN + F + I + G4，分析重复 5 000 次，节点值为超快自展似然值（ultrafast bootstrap approximation value, UFB, %），当其大于等于 95% 时，认为该节点的支持率高

（Hoang et al. 2018）；使用类 SH 近似似然比检验（Shimodaira-Hasegawa-like approximate likelihood ratio test, SH-aLRT）对快速自展法得到的拓扑结构进行单分支检验，检验重复 1 000 次，节点值为类 SH 近似似然比检验值（Shimodaira-Hasegawa-like approximate likelihood ratio, SHR, %），当其大于等于 80% 时，认为该节点的支持率高（Stephane et al. 2010）。在 CIPRES（Miller et al. 2010）上使用模型选择软件 jModelTest 2.1.10（Darriba et al. 2012）基于贝叶斯信息准则（BIC）计算的最佳模型为 HKY + I + G，并在 MrBayes 3.2.1（Ronquist et al. 2012）中构建贝叶斯系统发育树，共计分析 10 000 000 代，每 1 000 代取样一次，舍弃最初的 25%，当潜在规模减少因子（potential scale reduction factor, PSRF）不超过 0.005 时结束计算，计算各节点的贝叶斯后验概率（Bayesian posterior probability, BI），当其超过 0.95 时，认为该节点的支持率高。

2 结果

2.1 遗传距离与系统发育分析

基于线粒体基因 COI 序列比对与遗传距离分析（表 2），湖南新宁县的云开脊蛇种群与广西猫儿山的样本遗传距离为 0.3%，与广东大雾岭种群的遗传距离为 2.3%~2.5%，低于脊蛇种间的遗传距离 5.0% [提姆脊蛇（*A. timi*）与木州脊蛇（*A. vanhoensis*）]~19.1% [德化脊蛇（*A. dehuaensis*）与美姑脊蛇（*A. meiguensis*）]。基于线粒体基因 COI 序列构建的系统关系树（图 2），云开脊蛇的湖南新宁县种群与广西猫儿山种群聚为一支，但支持率较低；再与广东大雾岭种群聚为具有高支持率的一支（类 SH 近似似然比检验值 SHR 为 99%，超快自展似然值 UFB 为 100%，贝叶斯后验概率为 1）。上述分子系统学分析结果支持本研究所分析的脊蛇为云开脊蛇，且与其模式产地的种群存在一定的遗传分化。

本次研究还发现，棕脊蛇的广东广州种群

表 1 用于本研究的 COI 序列信息及数据来源

Table 1 Information and References for COI used in this study

序号 No.	物种 Species	采集地点 Locality	标本编号 Voucher	COI 序列号 COI GenBank No.	参考文献 References
1	云开脊蛇 <i>Achalinus yunkaiensis</i>	中国湖南新宁锅厂岭 Guochangling, Xinning, Hunan, China	CIBCJR00208	OQ978852	本研究 This study
2		中国广西猫儿山自然保护区 Maoershan Nature Reserve, Guangxi, China	YBU14612	MT365525	喻敏等 2020
3		中国广东大雾岭林场	SYSr001443	MN380329	Wang et al. 2019
4		Dawuling Forestry Station, Guangdong, China	SYSr001502	MN380330	
5			SYSr001503	MN380331	
6			SYSr001902	MN380332	
7			SYSr001903	MN380333	
8	青脊蛇 <i>A. ater</i>	中国广西花坪自然保护区 Huaping Nature Reserve, Guangxi, China	SYSr00852	MN380334	
9	德化脊蛇 <i>A. dehuaensis</i>	中国福建德化 Dehua, Fujian, China	YBU13013	MZ442642	Li et al. 2021
10	艾米莉脊蛇 <i>A. emilyae</i>	越南广宁横蒲 Hoanh Bo, Quang Ninh, Vietnam	IEBR 4465	MK330857	Ziegler et al. 2019
11	台湾脊蛇 <i>A. formosanus</i>	中国台湾 Taiwan, China	RN2002	KU529452	未发表 Unpublished
12	黄家岭脊蛇 <i>A. huangjietangi</i>	中国安徽黄山 Huangshan, Anhui, China	HSR18030	MT380191	Huang et al. 2021
13	朱利安脊蛇 <i>A. juliani</i>	越南高平河朗 Ha Lang, Cao Bang, Vietnam	IEBR A.2018.8	MK330854	Ziegler et al. 2019
14	美姑脊蛇 <i>A. meiguensis</i>	中国四川绵阳 Mianyang, Sichuan, China	GP835	MZ442641	Li et al. 2021
15	阿里山脊蛇 <i>A. niger</i>	中国台湾 Taiwan, China	RN0667	KU529433	未发表 Unpublished
16	宁陕脊蛇 <i>A. ningshanensis</i>	中国陕西宁陕 Ningshan, Shaanxi, China	ANU20220006	ON548422	Yang et al. 2022
17	攀枝花脊蛇 <i>A. panzhihuaensis</i>	中国四川盐边 Yanbian, Sichuan, China	KIZ040189	MW664862	Hou et al. 2021
18	屏边脊蛇 <i>A. pingbianensis</i>	中国云南红河 Honghe, Yunnan, China	YBU18273	MT365521	Li et al. 2021
19	棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	中国香港 Hongkong, China	SYSr001866	MN380339	Wang et al. 2019
20		中国广东广州	SYSr001795	MN380337	
21		Guangzhou, Guangdong, China	SYSr001796	MN380338	
22		中国广东黑石顶自然保护区 Heishiding Nature Reserve, Guangdong, China	SYSr001527	MN380335	
23		中国广东石门台自然保护区 Shimentai Nature Reserve, Guangdong, China	SYSr001689	MN380336	
24		中国广西梧州	YBU16063	MT365524	Li et al. 2020
25		Wuzhou, Guangxi, China	YBU16094	MT365523	
26		中国广西防城港 Fangchenggang, Guangxi, China	YBU15125	MT365522	
27	黑脊蛇 <i>A. spinalis</i>	中国湖南八大公山 Badagong Mountains, Hunan, China	SYSr001327	MN380340	Wang et al. 2019
28	提姆脊蛇 <i>A. timi</i>	越南山萝顺州 Thuan Chau, Son La, Vietnam	IEBR A.2018.10	MK330856	Ziegler et al. 2019
29	长安脊蛇 <i>A. tranganensis</i>	越南宁平长安 Trang An, Ninh Binh, Vietnam	VNUF R.2018.21	MW023086	Luu et al. 2020
30	木州脊蛇 <i>A. vanhoensis</i>	越南山萝木州 Van Ho, Son La, Vietnam	VNUF R.2019.13	ON677935	Ha et al. 2022
31	杨氏脊蛇 <i>A. yangdatongi</i>	中国云南文山 Wenshan, Yunnan, China	KIZ034327	MW664865	Hou et al. 2021
32	楚氏脊蛇 <i>A. zugorum</i>	越南河北迷 Bac Me, Ha Giang, Vietnam	IEBR 4698	MT502775	Miller et al. 2020
33	克氏须唇蛇 <i>Fimbrios klossi</i>	越南广义 Quang Ngai, Vietnam	IEBR 3275	KP410744	Teynié et al. 2015
34	老挝拟须唇蛇 <i>Parafimbrios lao</i>	老挝琅勃拉 Louangphabang, Laos	MNHN 2013.1002	KP410746	
35	爪哇闪鳞蛇 <i>Xenodermus javanicus</i>	印度尼西亚西苏门答腊 Sumatera Barat, Indonesia	—	KP410747	

续表 2

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
18 屏边脊蛇 <i>A. pingbianensis</i>	11.9	12.2	11.6	11.6	11.6	11.8	11.8	11.8	14.8	13.0	14.5	13.0	12.2	16.8	11.7	11.7	14.9															
19 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	11.7	11.8	13.3	13.3	13.3	13.5	13.5	12.7	14.3	8.0	14.1	14.3	12.3	17.3	12.7	12.3	16.0	12.9														
20 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	11.3	11.5	12.7	12.7	12.7	12.8	12.8	12.7	14.3	8.7	14.3	14.5	13.1	17.3	13.5	12.1	16.8	14.2	3.5													
21 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	11.3	11.5	12.7	12.7	12.7	12.8	12.8	12.7	14.3	8.7	14.3	14.5	13.1	17.3	13.5	12.1	16.8	14.2	3.5	0												
22 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	12.0	12.1	13.6	13.6	13.6	13.7	13.8	12.5	13.0	9.8	14.3	15.2	11.4	18.5	13.6	12.3	15.7	12.4	5.1	7.1	7.1											
23 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	11.7	11.8	13.3	13.3	13.3	13.4	13.5	11.9	13.1	9.0	14.1	14.3	11.2	17.5	12.8	13.0	15.7	12.4	5.8	7.7	7.7	1.6										
24 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	12.1	12.0	13.6	13.6	13.6	13.7	13.7	12.1	14.3	9.4	12.5	14.3	12.0	17.0	12.5	13.0	15.1	13.0	5.6	7.4	7.4	4.6	4.3									
25 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	12.2	12.3	13.5	13.5	13.5	13.7	13.7	11.5	13.1	9.2	13.9	14.4	11.3	17.9	13.1	11.9	16.0	12.8	4.4	6.6	6.6	0.5	1.2	4.1								
26 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	12.4	12.5	13.7	13.7	13.7	13.9	13.9	12.3	13.3	10.1	14.1	15.0	11.9	18.1	13.5	12.6	16.0	13.0	5.4	7.5	7.5	1.0	1.3	5.0	0.5							
27 黑脊蛇 <i>A. spinalis</i>	11.7	11.6	12.0	12.0	12.0	12.2	12.2	15.2	14.3	13.9	13.9	13.4	13.9	16.0	13.5	15.6	15.8	13.3	13.0	13.5	13.5	12.5	13.1	13.4	12.5	13.3						
28 提姆脊蛇 <i>A. timi</i>	13.0	13.0	14.1	14.1	14.1	14.3	14.3	13.3	15.8	12.9	14.0	14.8	13.7	15.8	12.0	13.6	15.5	12.2	13.9	14.7	14.7	14.6	14.7	13.7	13.7	14.5	14.3					
29 长安脊蛇 <i>A. tranganensis</i>	12.4	12.4	13.5	13.5	13.5	13.6	13.6	12.7	14.2	10.6	17.3	13.7	12.3	16.4	14.9	15.2	16.4	13.3	11.5	12.2	12.2	12.5	12.2	12.5	12.3	12.4	14.6	13.5				
30 木州脊蛇 <i>A. vanhoensis</i>	12.4	12.4	13.6	13.6	13.6	13.8	13.8	13.1	15.8	12.3	14.1	14.8	13.5	15.6	12.6	12.1	15.5	10.8	13.8	14.5	14.5	13.8	13.8	13.6	13.5	13.9	12.9	5.0	13.3			
31 杨氏脊蛇 <i>A. yangdatongi</i>	11.8	12.0	12.0	12.0	12.0	12.2	12.2	6.2	14.0	12.8	14.4	14.6	7.3	17.1	13.7	5.9	15.5	11.3	11.5	11.5	11.5	11.5	11.8	12.6	11.6	12.2	14.2	13.1	12.8	11.3		
32 楚氏脊蛇 <i>A. zugorum</i>	11.4	11.7	10.9	10.9	10.9	11.0	11.0	13.1	14.3	12.9	13.7	14.4	13.5	15.0	13.4	12.8	15.3	10.9	13.5	12.7	12.7	14.1	14.4	13.3	13.7	14.0	13.3	13.4	12.5	12.0	12.2	

样品编号对应表 1。Sample ID corresponds to those in table 1.

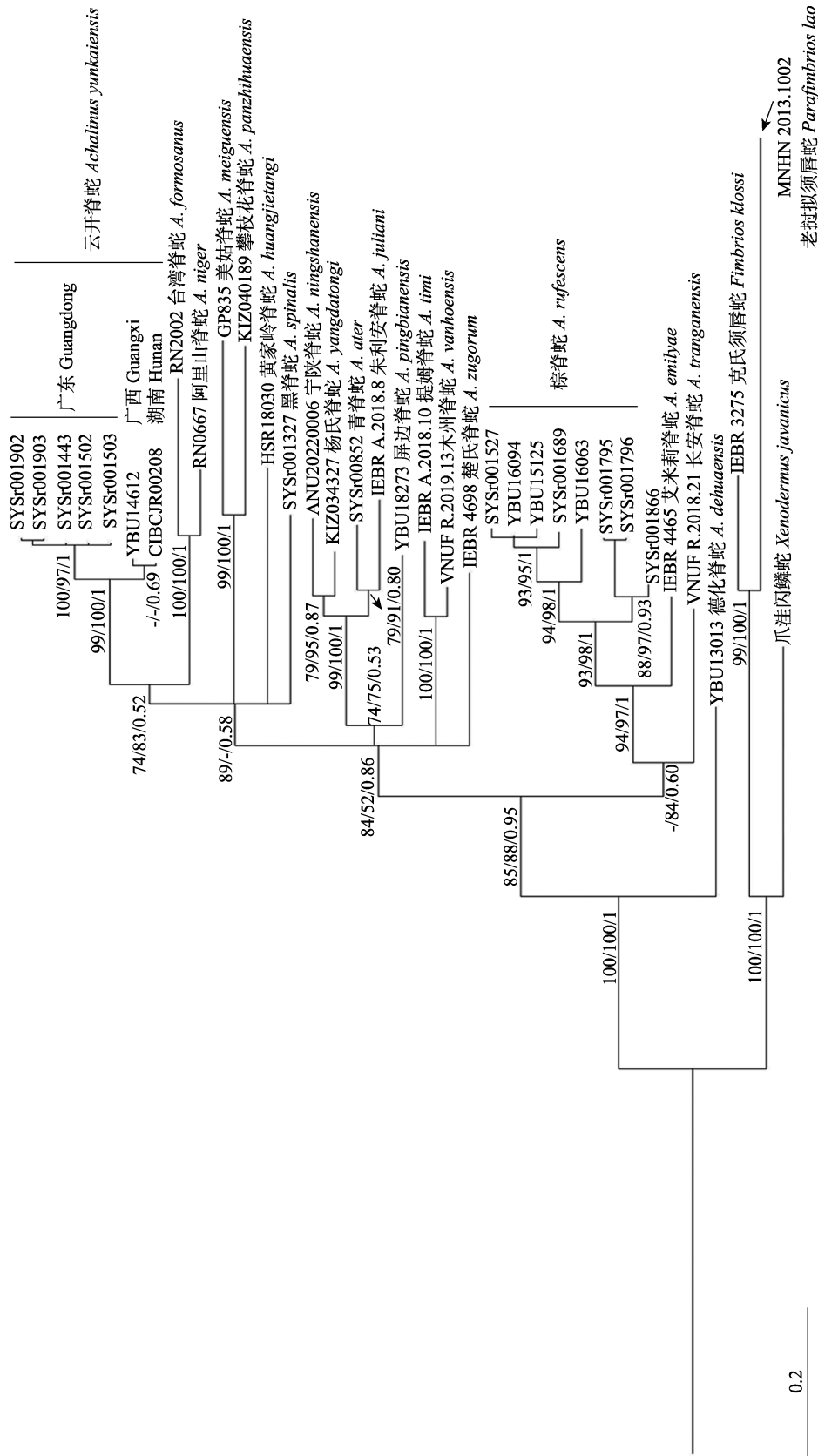


图 2 基于 COI 序列 (681 bp) 构建的最大似然法系统关系树

Fig. 2 Bayesian Inference tree topology based on COI gene fragment (681 bp)

树的节点值: 类 SH 近似似然比检验值 (SHR, %) / 超快自展似然值 (UFB, %) / 贝叶斯后验概率 (BI)。节点值小于 50 或 0.5 的标注为 “-”。物种前面编号为其标本号。

The tree nodes present the supporting values: SH-like approximate likelihood ratio test / Ultrafast bootstrap approximation / Bayesian posterior probabilities, i.e. SHR (%) / UFB (%) / BI. The ones lower than 50 or 0.5 are displayed as “-”. Numbers before species are their voucher numbers.

与中国香港种群聚为一支（类 SH 近似似然比检验值 SHR 为 88%，超快自展似然值 UFB 为 97%，贝叶斯后验概率为 0.93）；广东黑石顶与石门台、广西梧州与防城港的各种种群聚为一支（类 SH 近似似然比检验值 SHR 为 94%，超快自展似然值 UFB 为 98%，贝叶斯后验概率为 1）；以上两支互为姐妹支系（类 SH 近似似然比检验值 SHR 为 93%，超快自展似然值 UFB 为 98%，贝叶斯后验概率为 1），支持率高且有了足够的分化（图 2）。此外，以上两支系种群间的遗传距离为 4.4%~7.7%，该遗传距离基本持平或超过了脊蛇属其他部分物种间的遗传距离：提姆脊蛇与木州脊蛇遗传距离 5.0%；宁陕脊蛇（*A. ningshanensis*）与杨氏脊蛇（*A. yangdatongi*）遗传距离 5.9%；青脊蛇与杨氏脊蛇遗传距离 6.2%；青脊蛇与朱利安脊蛇（*A. juliani*）遗传距离 7.1%；青脊蛇与宁陕脊蛇遗传距离 7.6%（表 2）。以上表明棕脊蛇的种间分类地位需要进一步研究。

2.2 云开脊蛇形态特征

标本 CIB 119041（图 3），雌性，体全长 256 mm，尾长 52 mm，尾长与体长之比 0.203。

头长 7.47 mm，头宽 3.13 mm，眼径 1.37 mm。鼻间鳞沟（1.32 mm）约等于前额鳞沟（1.23 mm）。颊鳞 1 枚，近矩形，高 0.74 mm，长 1.51 mm，高与长之比 0.49。无眶前鳞与眶后鳞，眶上鳞 1 枚。颞鳞 2+2+3，2 枚入眶。上唇鳞 6 枚，其中第 4 与第 5 枚入眶，第 6 枚延伸最长。下唇鳞 6 枚，第 1 至 3 枚与第一对颌片相切。背鳞通身 23 行，腹鳞 150 枚，腹前鳞 2 枚，肛鳞完整，尾下鳞 55 枚。上颌齿 24 枚。通身细长，头较小，与颈部分区不明显。标本背部呈棕色，头部背面鳞沟呈黑色，头部腹面为棕褐色，腹部呈灰白色，身体后半段逐渐变为棕灰色，尾部末梢腹面呈棕色。其形态特征与云开脊蛇吻合（表 3），因此鉴定为该物种。

2.3 棕脊蛇新地模标本形态特征

标本 CIB 119042（图 4），雄性，体全长 418 mm，尾长 84 mm，尾长与体长之比 0.201。头长 9.54 mm，头宽 5.90 mm，眼径 1.37 mm。鼻间鳞沟长于前额鳞沟（1.96 mm vs. 1.48 mm）。颊鳞 1 枚，近方形，高 1.74 mm，长 1.96 mm，高与长之比为 0.9。无眶前鳞与眶后鳞，

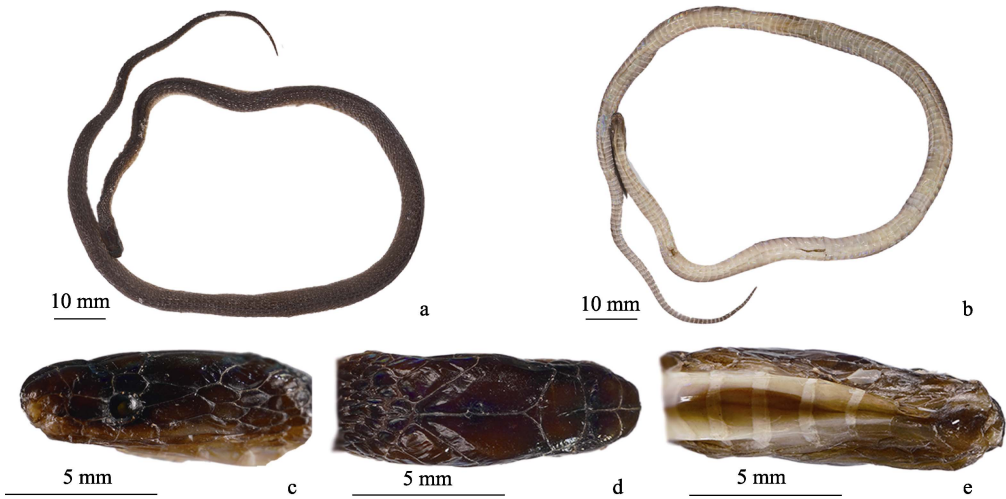


图 3 湖南省新宁县云开脊蛇（CIB 119041）

Fig. 3 *Achalinus yunkaiensis* from Xinning County, Hunan Province (CIB 119041)

a. 身体背面；b. 身体腹面；c. 头部侧面；d. 头部背面；e. 头部腹面。
a. Dorsal view of body; b. Ventral view of body; c. Lateral view of head; d. Dorsal view of head; e. Ventral view of head.

表 3 云开脊蛇形态特征

Table 3 Morphological characters of *Achalinus yunkaiensis*

	地理种群 Population group			
	湖南种群 Hunan group	广东种群 Guangdong group		广西种群 Guangxi group
个体数量 Individual number	1	4	1	1
性别 Sex	♀	♂	♀	♀
肛吻长 Snout-vent length (mm)	204	188.7 - 358.5	386.3	286
尾长 Tail length (mm)	52	43.3 - 63.3	61.8 (+)	53
全长 Total length (mm)	256	232.0 - 417.6	448.1 (+)	339
尾长与全长之比 Tail length/total length	0.203	0.185 - 0.200	—	0.156
上颌齿 Maxillary teeth	24	20 - 21	22	—
上唇鳞 Supralabials	6	6	6	6
上唇鳞入眶数 Supralabials-eye	第 4 至第 5 4 th - 5 th	第 4 至第 5 4 th - 5 th	第 4 至第 5 4 th - 5 th	第 4 至第 5 4 th - 5 th
下唇鳞 Infralabials	6	6	6	6
下唇鳞与前颌片相切数 Infralabials-1 st chain	第 1 至第 3 1 st - 3 rd	第 1 至第 3 1 st - 3 rd	第 1 至第 3 或第 4 1 st - 3 rd /4 th	第 1 至第 3 1 st - 3 rd
颊鳞数 Loreal	1	1	1	1
颊鳞高 Height of loreal (mm)	0.74	0.8 - 1.3	1.2	—
颊鳞长 Length of loreal (mm)	1.51	1.3 - 2.2	2.2	—
颊鳞高/颊鳞长 Height of loreal/length of loreal	0.49	0.56 - 0.64	0.55	—
鼻间鳞沟长/前额鳞沟长 Length of the suture between internasals/length of the suture between prefrontals	1	1	1	1
眶上鳞 Supralabials	1	1	1	1
颞鳞 Temporals	2 + 2 + 3	2 + 2 + 3/4	2 + 2 + 3	2 + 2 + 3/4
前颞鳞入眶数 Anterior temporals-eye	2	2	2	2
背鳞 Dorsal scale rows	23-23-23	23-23-23	23-23-23	23-23-23
腹鳞 Ventrals	150	151 - 162	156	151
尾下鳞 Subcaudals	55	49 - 56	38 (+)	51
肛前鳞 Anal	1	1	1	1
数据来源 References	本研究 This study	Wang et al. 2019		喻敏等 2020

表中记述的各符号意义如下：(+) . 标本断尾，实际数值应大于 (+) 前的测量数值；— . 数据无法获取；/. 左右数据分别为标本的头部左侧与头部右侧的鳞片计数。

The symbols' meaning in the table: (+). Broken tails, the actual numerical value would be larger than the measurement numerical value; —. Data unavailable; /. The numbers on “/” left or right representing the data of left or right side of individual.

眶上鳞 1 枚。颞鳞 2 + 2 + 3，仅靠上的 1 枚入眶。上唇鳞 6 枚，其中第 4 与第 5 枚入眶，第 6 枚延伸最长。下唇鳞 5 枚，第 1 至 3 枚与第一对颌片相切。背鳞通身 23 行，腹鳞 153 枚，腹前鳞 1 枚，肛鳞完整，尾下鳞 62 枚。通身细长，头较小，与颈部分区不明显。标本背部棕褐色，腹面颜色稍浅，尾部末梢腹面呈棕

褐色。

3 讨论

结合形态鉴定与分子系统关系，确定采集自湖南省新宁县锅厂岭的脊蛇应为云开脊蛇。湖南省之前共记录了 3 种脊蛇，分别为湖南脊蛇 (*A. hunanensis*)、黑脊蛇与井冈山脊蛇 (*A.*

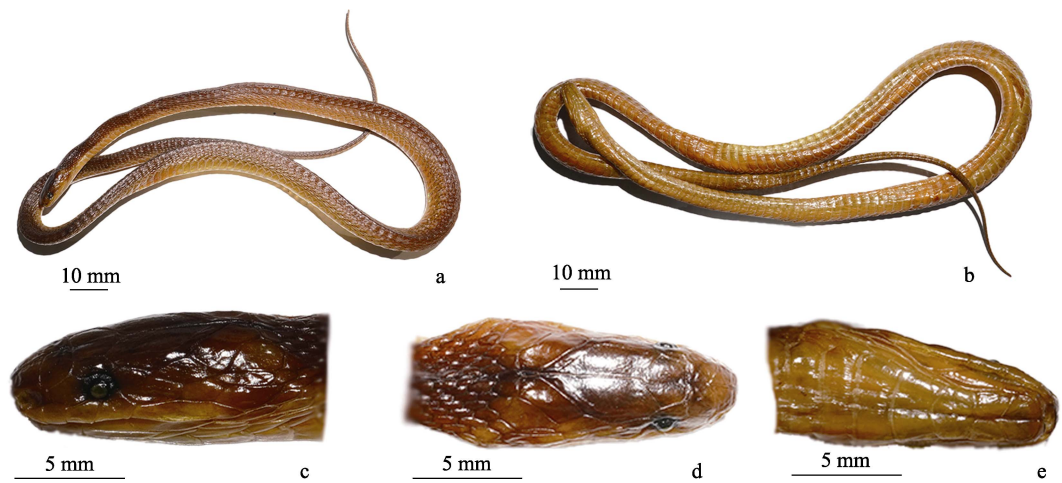


图 4 中国香港棕脊蛇（新地模标本：CIB 119042）

Fig. 4 *Achalinus rufescens* from Hong Kong, China (New topotype: CIB 119042)
a. 身体背面；b. 身体腹面；c. 头部侧面；d. 头部背面；e. 头部腹面。
a. Dorsal view of body; b. Ventral view of body; c. Lateral view of head; d. Dorsal view of head; e. Ventral view of head.

jinggangensis) (高志伟等 2022, Ma et al. 2023), 本次云开脊蛇记录使得湖南省的脊蛇种类增加为 4 种。

棕脊蛇的模式产地为中国香港, 至今仅有 3 号模式产地的标本被报道 (表 4)。本次研究新报道的棕脊蛇与 Wang 等 (2019) 报道的地模标本形态特征接近, 但二者与正模 (Boulenger 1893, 1896) 及 Boulenger (1896) 报道的地模标本形态特征有明显区别: 尾长体长比 20.1% ~ 22.1% vs. 27.6% (仅正模数据); 环体鳞中段 23 vs. 25 (仅正模数据); 腹鳞 153 ~ 156 vs. 136 ~

137; 尾下鳞 62 ~ 69 vs. 76 ~ 82。这一变异是属于种间变异还是种内变异还需进一步的调查研究, 以便厘清不同种群的形态变异范围, 并获得分子系统关系方面的证据。本研究关于棕脊蛇的分子系统结果表明, 棕脊蛇很可能为一种组。未来的研究需结合棕脊蛇地模及其两个异名的地模 *A. meridianus* (模式产地: 海南五指山, 海拔 300 m, Smith 1923, Pope 1935) 与 *Stoliczkaia kwangsiensis* (模式产地: 广西罗香, Fan 1931) 以及多地域种群的形态数据与分子序列来厘定这一种组各支系的系统地位。

表 4 棕脊蛇模式标本形态特征

Table 4 Morphological characters of *Achalinus rufescens* type specimens

模式标本系列 Type Series	标本号 Voucher No.			
	CIB 119042	SYSr001866	—	—
	地模标本 Topotype	地模标本 Topotype	正模标本 Holotype	地模标本 Topotype
性别 Sex	♂	♂	—	♂
肛吻长 Snout-vent length (mm)	334	—	210	—
尾长 Tail length (mm)	84	—	80	—
全长 Total length (mm)	418	—	290	—
尾长与全长之比 Tail length/Total length	0.201	0.221	0.276	—
上颌齿 Maxillary teeth	—	23	—	—
上唇鳞 Supralabials	6	6	6	—

续表 4

	标本号 Voucher No.			
	CIB 119042	SYSr001866	—	—
上唇鳞入眶数 Supralabials-eye	第 4 至第 5 4 th - 5 th	第 4 至第 5 4 th - 5 th	第 4 至第 5 4 th - 5 th	—
下唇鳞 Infralabials	5	5	5	—
下唇鳞与前颌片相切数 Infralabials-1 st chain	第 1 至第 3 1 st - 3 rd	第 1 至第 3 1 st - 3 rd	—	—
颊鳞数 Loreal	1	1	—	—
颊鳞高 Height of loreal (mm)	1.74	—	—	—
颊鳞长 Length of loreal (mm)	1.96	—	—	—
颊鳞高/颊鳞长 Height of loreal/length of loreal	0.9	0.9	—	—
鼻间鳞沟长/前额鳞沟长 Length of the suture between internasals/Length of the suture between prefrontals	> 1	> 1	> 1	—
眶上鳞 Supralabials	1	1	—	—
颞鳞 Temporals	2 + 2 + 3	1 + 2 + 2	—	—
前颞鳞入眶数 Anterior temporals-eye	1	1	1	—
背鳞 Dorsal scale rows	23-23-23	23-23-23	?-25-?	—
腹鳞 Ventrals	153	156	136	137
尾下鳞 Subcaudals	62	69	82	76
肛前鳞 Anal	1	—	1	—
数据来源 References	本研究 This study	Wang et al. 2019	Boulenger 1888, 1893	Boulenger 1896

—, 无相应数据。 —, Data unavailable.

致谢 衷心感谢中国科学院成都生物研究所陈杰芳在照片拍摄时给予的帮助。感谢香港野生动物保护基金会给予在香港开展动物调查和标本采集的经费支持和行政许可方面的帮助。

参 考 文 献

Boulenger G A. 1888. Description of two new snakes from Hongkong, and note on the dentition of *Hydrophis viperina*. *Annals & Magazine of Natural History*, Series 6/7(2): 43–44.

Boulenger G A. 1893. Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History). I. London, 448.

Boulenger G A. 1896. Catalogue of the Snakes in the British Museum (Natural History). III. London, 612.

Darriba D, Taboada G L, Doallo R, et al. 2012. jModelTest 2: More models, new heuristics and parallel computing. *Nature Methods*, 9(8): 772.

Edgar R C. 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*, 32(5): 1792–1797.

Fan T H. 1931. Preliminary Report of Reptiles from Yaoshan, Kwangsi, China. *Bulletin of the Department of Biology*, Sun

Yat-sen University, 11: 1–154.

Ha N V, Ziegler T, Sy T D, et al. 2022. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Son La Province, Vietnam. *Zootaxa*, 5168(3): 375–387.

Hoang D T, Chernomor O, Haeseler A V, et al. 2018. UFBoot2: Improving the ultrafast bootstrap approximation. *Molecular Biology and Evolution*, 35(2): 518–522.

Hou S B, Wang K, Guo P, et al. 2021. Two new species and a new country record of the genus *Achalinus* (Reptilia: Squamata: Xenodermidae) from China. *Zootaxa*, 4950(3): 528–546.

Huang R Y, Peng L F, Yu L, et al. 2021. A new species of the genus *Achalinus* from Huangshan, Anhui, China (Squamata: Xenodermidae). *Asian Herpetological Research*, 12(2): 178–187.

Kalyaanamoorthy S, Minh B Q, Wong T K F, et al. 2017. ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature Methods*, 14: 587–589.

Li K, Wu Y Y, Xu R Y, et al. 2021. A new species of the *Achalinus rufescens* complex (Xenodermidae: *Achalinus*) from Fujian Province, China. *Zootaxa*, 5026(2): 239–254.

Li K, Yu M, Wu Y Y, et al. 2020. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermatidae) from southeastern

- Yunnan Province, China. *Zootaxa*, 4860(1): 116–128.
- Luu V Q, Ziegler T, Ha N V, et al. 2020. A new species of *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Trang An Landscape Complex, Ninh Binh Province, Vietnam. *Zootaxa*, 4877(1): 174–184.
- Ma S, Shi S C, Xiang S J, et al. 2023. A new species of *Achalinus* Peters, 1869 (Squamata, Xenodermidae) from Hunan Province, China. *ZooKeys*, 1166: 315–331.
- Meyer C P, Geller J B, Paulay G. 2005. Fine scale endemism on coral reefs: archipelagic differentiation in turbinid gastropods. *Evolution*, 59(1): 113–125.
- Miller A H, Davis H R, Luong A M, et al. 2020. Discovery of a new species of enigmatic odd-scaled snake (Serpentes: Xenodermidae: *Achalinus*) from Ha Giang Province, Vietnam. *Copeia*, 108(4): 796–808.
- Miller M A, Pfeiffer W, Schwartz T. 2010. Creating the CIPRES science gateway for inference of large phylogenetic trees. [C/OL]. [2022-08-31]. <https://doi.org/10.1109/GCE.2010.5676129>.
- Nguyen L T, Schmidt H A, Haeseler A V, et al. 2015. IQ-TREE: A fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum likelihood phylogenies. *Molecular Biology and Evolution*, 32(1): 268–274.
- Pope C H. 1935. The Reptiles of China. Turtles, Crocodilians, Snakes, Lizards. Natural History of central Asia. Vol. X. New York: American Museum of Natural History, 181–183, 498.
- Ronquist F, Teslenko M, van der Mark P, et al. 2012. MrBayes 3.2: efficient Bayesian phylogenetic inference and model choice across a large model space. *Systematic Biology*, 61(3): 539–542.
- Smith M A. 1923. On a collection of reptiles and batrachians from the Island of Hainan. The journal of the Natural History Society of Siam, 6(2): 195–212.
- Stephane G, Jean-franc O D, Vincent L, et al. 2010. New algorithms and methods to estimate maximum-likelihood phylogenies: Assessing the performance of PhyML 3.0. *Systematic Biology*, 59(3): 307–321.
- Tamura K, Stecher G, Kumar S. 2021. MEGA11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. *Molecular Biology and Evolution*, 38(7): 3022–3027.
- Teynié A, David P, Lottier A, et al. 2015. A new genus and species of xenodermatid snake (Squamata: Caenophidia: Xenodermatidae) from northern Lao People's Democratic Republic. *Zootaxa*, 3926(4): 523–540.
- Wang J, Li Y, Zeng Z C, et al. 2019. A new species of the genus *Achalinus* from southwestern Guangdong Province, China (Squamata: Xenodermatidae). *Zootaxa*, 4674(4): 471–481.
- Yang D C, Huang R Y, Jiang K, et al. 2022. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Ningshan County, Shaanxi Province, China. *Zootaxa*, 5190(1): 127–140.
- Ziegler T, Nguyen T Q, Pham, C T, et al. 2019. Three new species of the snake genus *Achalinus* from Vietnam (Squamata: Xenodermatidae). *Zootaxa*, 4590(2): 249–269.
- 高志伟, 钱天宇, 江建平, 等. 2022. 湖南省两栖、爬行动物物种多样性及其地理分布. *生物多样性*, 30(2): 21290.
- 喻敏, 李科, 刘芹, 等. 2020. 广西猫儿山发现云开脊蛇. *动物学杂志*, 55(6): 793–796.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类 上册. 合肥: 安徽科学技术出版社, 1–372.

(上接第 657 页)

参照《中国鸟类系统检索》3 版(郑作新 2002)及《中国鸟类野外手册》(约翰·马敬能等 2003)的描述, 确认该鸟为隶属于鸽形目(Columbiformes)鸠鸽科(Columbidae)的棕斑鸠(*S. senegalensis*), 且为成鸟。观察到的棕斑鸠没有环志标记, 行为警觉; 结合发现的时间及附近地区的生境情况, 判断其为野生个体。棕斑鸠主要分布于北非、中东、阿富汗、土耳其(约翰·马敬能等 2003), 我国仅在新疆西北部地区有分布(郑光美 2017)。

目前国内关于棕斑鸠的研究相对较少, 相关资料显示甘肃省尚无棕斑鸠分布记录(王香亭 1991, 郑光美 2017)。此次发现并记录到的棕斑鸠是甘肃鸟类分布新记录种。

骆爽 王晓宁 马明 宋森*

兰州大学生命科学学院 兰州 730000