

江西武宁发现大别山脊蛇

刘丹^{①#} 徐宇浩^{①#} 张天佑^② 常金康^③
王一凡^④ 彭丽芳^{①*}

① 青海大学省部共建三江源生态与高原农牧业国家重点实验室 西宁 810016;

② 安徽农业大学植物保护学院 合肥 230036; ③ 上海师范大学生命科学学院 上海 200234;

④ 厦门大学数学科学学院 厦门 361000

摘要: 大别山脊蛇 (*Achalinus dabieshanensis*) 是依据采自安徽大别山区的 3 号标本描述的脊蛇属新物种, 目前仅在安徽岳西县和霍山县有分布记录。2024 年 7 月, 在江西省九江市武宁县九宫山采集到 1 号雌性亚成体脊蛇属标本(采集号 LFR2024132)。该标本鼻间鳞沟略短于前额鳞沟; 上唇鳞 6 枚, 3 + 2 + 1 式; 下唇鳞 5 枚, 其中第 1 ~ 3 枚接第一对颌片; 颌片两对; 背鳞 23-23-23 行, 除最外行背鳞光滑无棱外, 其余均具棱; 腹鳞 159 枚, 尾下鳞 44 枚; 尾长与体全长之比为 0.16; 基于线粒体 COI 基因片段的分子系统发育分析显示, 该样本与大别山脊蛇模式标本聚为一支, 其与模式标本间遗传距离为 0.9% ~ 1.3%, 小于脊蛇属物种间遗传距离 2.8% ~ 18.8%。综合形态比较和系统发育分析结果, 确定江西九江采集的脊蛇属标本为大别山脊蛇, 系江西蛇类分布新记录种。

关键词: 大别山脊蛇; 系统发育; 形态比较; 新记录种

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2025) 03-451-12

Achalinus dabieshanensis Found in Wuning County, Jiangxi, China

LIU Dan^{①#} XU Yu-Hao^{①#} ZHANG Tian-You^② CHANG Jin-Kang^③
WANG Yi-Fan^④ PENG Li-Fang^{①*}

① State Key Laboratory of Plateau Ecology and Agriculture, Qinghai University, Xining 810016; ② School of Plant Protection, Anhui

Agricultural University, Hefei 230036; ③ College of Life Sciences, Shanghai Normal University, Shanghai 200234;

④ School of Mathematical Sciences, Xiamen University, Xiamen 361000, China

Abstract: The odd-scaled snake genus *Achalinus*, widely distributed in northern Vietnam, China, and Japan, is a group of snakes with relatively deficient data. *A. dabieshanensis* Zhang, Liu, Huang and Zhang, 2023 was first described based on three specimens and is currently known to be found only in Anhui Province, China. During our recent herpetological surveys, an *Achalinus* specimen (collection number LFR2024132) was

基金项目 青海省自然科学基金青年项目 (No. 2024-ZJ-965);

* 通讯作者, E-mail: lifang@qhu.edu.cn;

#共同第一作者 刘丹, 女, 实验师; 研究方向: 两栖爬行动物及鱼类生理生态; E-mail: liudan2018@qhu.edu.cn;

徐宇浩, 男, 硕士研究生; 研究方向: 两栖爬行动物分类、进化、保护; E-mail: yuhao_xu@sinoophis.com。

收稿日期: 2024-09-14, 修回日期: 2025-01-05 DOI: 10.13859/j.cjz.202524207 CSTR: 32109.14.cjz.24207

collected from Wuning County, Jiangxi Province, China (29°23'21" N, 114°39'45" E, 1 470 m a. s. l.). Morphological characteristics of this specimen were examined and measured in calibrated scale (Deli, 0 - 300 mm, accurate to 1 mm) and Stainless steel digital calipers (German Minat, 0 - 150 mm, accurate to 0.01 mm) to primarily identify this specimen, then maximum likelihood tree was constructed using DNASTar, MEGA X, IQ-TREE 1.6.12, and uncorrected *p*-distance was calculated using MEGA X, based on mitochondrial *COI* genes, to confirm the species delimitation. The specimen was a subadult female with the following morphological characteristics: (1) dorsal scales strongly keeled, 23 rows throughout the body, the outmost row smooth and significantly enlarged; (2) tail relatively short, the ratio of tail length to total length 0.16; (3) length of suture between internasals shorter than that between prefrontals; (4) supralabials 6, the 4th and 5th in contact with the eye; (5) infralabials 5, first three in contact with anterior chin shields; (6) ventrals 159, subcaudals 44, not paired. Molecular data revealed that the specimen from Wuning County clustered with the type series of *A. dabiesshanensis*, with low intraspecific genetic divergence (0.9% - 1.3%, Appendix 1). The result of morphological and phylogenetic relationships indicates that *A. dabiesshanensis* represents a new snake record for Jiangxi Province (Figs. 1 - 4, Tables 1 - 3, Appendix 1). This study indicates that *A. dabiesshanensis* represents a new snake record for Jiangxi Province, bringing the total number of *Achalinus* species recorded in this province to four, and further enriching the reptile diversity of Jiangxi Province. It is recommended that the investigation and research of this species be continuously strengthened, especially in the adjacent areas of known distribution, such as southeastern Hubei Province and northeastern Hunan Province.

Key words: *Achalinus dabiesshanensis*; Phylogeny; Morphological comparison; New record

脊蛇属 (*Achalinus*) 是闪皮蛇科 (*Xenodermidae*) 中物种数量最为丰富的类群。该属目前包含 28 个有效种, 广泛分布于中国、越南和日本, 其中, 中国记录有 21 种, 是脊蛇属物种多样性最丰富的国家 (Yang et al. 2022, Ma et al. 2023, 马舜等 2023, 张佳琦等 2023, Li et al. 2024, Uetz et al. 2024, Xu et al. 2024a)。由于脊蛇体型较小、体色不显著, 加之其穴居生活的习性, 在野外通常难以采集样本, 因此此前该属的物种多样性被严重低估。近年来, 随着野外工作的深入和 DNA 条形码技术的推广, 脊蛇属物种多样性逐渐被揭示, 2019 年以来已有超过 20 个新物种被描述 (Wang et al. 2019, Ziegler et al. 2019, Li et al. 2020, Hou et al. 2021, Li et al. 2021, Yang et al. 2022, Ma et al. 2023, Yang et al. 2023, Zhang et al. 2023, Li et al. 2024, Xu et al. 2024b)。

大别山脊蛇 (*A. dabiesshanensis*) 系依据采自安徽省大别山区的 3 号标本 (2 雄 1 雌) 而

命名的新物种 (Zhang et al. 2023)。目前已知仅分布于安徽省的岳西县和霍山县。2024 年 7 月, 在江西省九江市武宁县九宫山调查时, 采集到 1 号亚成年雌性脊蛇属物种标本, 其形态与大别山脊蛇基本吻合; 基于线粒体 *COI* 基因序列的系统发生分析, 结果表明其确为大别山脊蛇; 且系江西省蛇类分布新记录种。本文对此分布于江西的大别山脊蛇形态进行了详细描述, 并对其分类地位进行了初步研究, 总结了大别山脊蛇和黄家岭脊蛇 (*A. huangjietangi*) 的形态差异, 为后续有关分类研究提供基础信息。

1 材料与方法

将采集到的活体样本使用 0.7% 的鱼安定 (MS222, 江苏常茂生物化学工程股份有限公司) 进行安乐死, 提取新鲜肌肉组织保存在 95% 的酒精中。整体标本在 10% 福尔马林溶液中固定 1 d, 随后转移到 75% 的酒精中永久保存, 存放于青海大学标本馆 (标本号: QHU

2024012)。所有涉及活体的采集程序均经青海大学动物伦理委员会批准（审批号 SL-2023028），符合动物伦理。

1.1 形态鉴定和测量

形态性状测量与鳞片计数参照《中国蛇类》（赵尔宓 2006）与 Xu 等（2024b）。体长、尾长使用刻度尺（得力，量程 300 mm，精度 1 mm）测量，其余形态学度量则使用电子游标卡尺（德国美纳特不锈钢数显卡尺，量程 0 ~ 150 mm，精度 0.01 mm）。形态度量记录了头长、头宽、鼻间鳞沟长、前额鳞沟长、颊鳞长、颊鳞高、眼径、体全长、头体长和尾长。鳞片计数包括眶上鳞、颊鳞、上唇鳞、下唇鳞、颌片、下唇鳞与第一对颌片相切数、颞鳞数、第一对颞鳞入眶数、背鳞行数、腹鳞数、尾下鳞数和肛鳞数。

1.2 分子数据及系统发育分析

使用血液/细胞/组织基因组提取试剂盒（北京天根生化科技有限公司）提取标本的肌肉组织总 DNA。采用引物 Chmf4（5'-TYT CWA CWA AYC AYA AAG AYA TCG G-3'）和 Chmr4（5'-ACY TCR GGR TGR CCR AAR AAT CA-3'）（Che et al. 2012）扩增线粒体 *COI* 基因，引物中的简并碱基 Y 为 C/T、W 为 A/T、R 为 A/G。PCR 反应程序为：95 °C 预变性 4 min；95 °C 变性 40 s，53 °C 退火 30 s，72 °C 延伸 60 s，35 个循环；72 °C 终延伸 10 min。PCR 产物使用 1% 琼脂糖凝胶电泳检测，产物由上海迈浦生物科技有限公司测序。原始序列使用 DNASTar 软件（Burland 2000）进行编辑拼接，新获得的序列上传至 GenBank 数据库（表 1）。

表 1 样品信息和 *COI* 基因 GenBank 登录号

Table 1 Samples used in this study and GenBank accession numbers for sequences

物种 Species	标本号 Specimen voucher	采集地 Collection locality	GenBank 登录号 GenBank accession No.
本研究 This study	QHU 2024012	中国江西武宁 Wuning, Jiangxi, China	PQ288865
大别山脊蛇 <i>Achalinus dabieshanensis</i>	AHU 2016EE0615	中国安徽岳西 Yuexi, Anhui, China	MW316597
	AHU 2018EE0710	中国安徽霍山 Huoshan, Anhui, China	MW316598
	AHU 2019EE0813	中国安徽霍山 Huoshan, Anhui, China	MW316596
青脊蛇 <i>A. ater</i>	SYS r00852	中国广西桂林 Guilin, Guangxi, China	MN380334
大明山脊蛇 <i>A. damingensis</i>	ANU 20220009	中国广西南宁 Nanning, Guangxi, China	OP644487
德化脊蛇 <i>A. dehuaensis</i>	YBU 13013	中国福建德化 Dehua, Fujian, China	MZ442662
越北脊蛇 <i>A. emilyae</i>	IEBR 4465	越南横蒲 Hoanh Bo, Vietnam	MK330857
台湾脊蛇 <i>A. formosanus</i>	RN 2002	中国台湾 Taiwan, China	KU529452
黄家岭脊蛇 <i>A. huangjietangi</i>	HSR18030	中国安徽黄山 Huangshan, Anhui, China	MT380191
湖南脊蛇 <i>A. hunanensis</i>	CIB 119039	中国湖南鹤城 Hecheng, Hunan, China	OQ848425
高平脊蛇 <i>A. juliani</i>	IEBR A.2018.8	越南高平 Cao Bang, Vietnam	MK330854
美姑脊蛇 <i>A. meiguensis</i>	GP835	中国四川绵阳 Mianyang, Sichuan, China	MZ442641
南山脊蛇 <i>A. nanshanensis</i>	HNNU 230901	中国湖南怀化 Huaihua, Hunan, China	OR523368
阿里山脊蛇 <i>A. niger</i>	RN 0667	中国台湾 Taiwan, China	KU529433
攀枝花脊蛇 <i>A. panzhihuaensis</i>	KIZ 040189	中国四川盐边 Yanbian, Sichuan, China	MW664862
屏边脊蛇 <i>A. pingbianensis</i>	YBU 18273	中国云南红河 Honghe, Yunnan, China	MT365521
黄氏脊蛇 <i>A. quangi</i>	ZVNU.2022.08	越南山罗富安 Phu Yen, Son La, Vietnam	OQ197471

续表 1

物种 Species	标本号 Specimen voucher	采集地 Collection locality	GenBank 登录号 GenBank accession No.
棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	SYS r001866	中国香港 Hong Kong, China	MN380339
沈氏脊蛇 <i>A. sheni</i>	ANU 20230012	中国湖南涟源 Lianyuan, Hunan, China	OR178145
黑脊蛇 <i>A. spinalis</i>	SYS r001327	中国湖南桑植 Sangzhi, Hunan, China	MN380340
提姆脊蛇 <i>A. timi</i>	IEBR A.2018.10	越南山罗 Son La, Vietnam	MK330856
长安脊蛇 <i>A. tranganensis</i>	VNUF R.2018.21	越南宁平长安 Trang An, Ninh Binh, Vietnam	MW023086
木州脊蛇 <i>A. vanhoensis</i>	VNUF R.2019.13	越南山罗木州 Van Ho, Son La, Vietnam	ON677935
杨氏脊蛇 <i>A. yangdatongi</i>	KIZ 034327	中国云南文山 Wenshan, Yunnan, China	MW664865
云开脊蛇 <i>A. yunkaiensis</i>	SYS r001443	中国广东茂名 Maoming, Guangdong, China	MN380329
祖格氏脊蛇 <i>A. zugorum</i>	IEBR 4698	越南河江北迷 Bac Me, Ha Giang, Vietnam	MT502775
外群 Outgroup			
克氏须唇蛇 <i>Fimbrios klossi</i>	IEBR 3275	越南广义 Quang Ngai, Vietnam	KP410744
老挝拟须唇蛇 <i>Parafimbrios lao</i>	MNHN 2013.1002	老挝琅勃拉 Luang Prabang, Laos	KP410746
卢夏山斯托蛇 <i>Stoliczka vanhnuailianai</i>	BNHS 3656	印度米佐拉姆邦 Mizoram, India	OL422476

根据 Ma 等 (2023) 的研究, 从 GenBank 中下载脊蛇属 24 个已知物种的 *COI* 序列与本研究测定的序列进行整合分析 (表 1), 选择克氏须唇蛇 (*Fimbrios klossi*)、老挝拟须唇蛇 (*Parafimbrios lao*) 和卢夏山斯托蛇 (*Stoliczka vanhnuailianai*) 作为外群。将以上 *COI* 序列导入 MEGA X 中 (Kumar et al. 2018), 并使用 Clustal W 算法对获得的所有序列进行比对以及人工校正。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间的遗传距离。在 IQ-TREE 1.6.12 (Nguyen et al. 2015) 中使用最大似然法 (maximum likelihood, ML) 构建系统发育树; 使用超快自展法分析 (ultrafast bootstrap approximation, UFB) 进行最大似然法分析, 分析重复 5 000 次, 获得的节点值为超快自展似然值 (ultrafast bootstrap approximation value, UFB, %); 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, SH, %)。

2 结果

2.1 遗传距离与系统发育分析

成功测序了所采集脊蛇标本 (馆藏号 QHU 2024012, 采集号 LFR2024132) 肌肉样本的 *COI* 基因片段 (GenBank 登录号 PQ288865), 有效序列长度为 640 bp。基于线粒体 *COI* 基因片段构建的最大似然树显示 (图 1), 采自江西武宁的脊蛇属样本以高支持率 (SH 100 / UFB 98) 与大别山脊蛇模式标本聚为一支, 并与黄家岭脊蛇构成姊妹支系 (SH 100 / UFB 100)。所采样本与大别山脊蛇模式标本间未校正的遗传距离 (*p*-distance) 为 0.9% ~ 1.3%, 小于属内其他物种间遗传距离 2.8% (越北脊蛇 *A. emilyaevs* 与黄氏脊蛇 *A. quangi*) ~ 18.8% (大别山脊蛇 *A. dabieshanensis* vs 与台湾脊蛇 *A. formosanus*), 表明所采脊蛇属标本为大别山脊蛇 (附录 1)。

2.2 检视标本

大别山脊蛇: QHU 2024012 (采集号 LFR2024132), 亚成年雌性, 采集于江西省九江市武宁县九宫山附近 (29°23'21" N, 114°39'45" E, 海拔 1 470 m), 采集人常金康、王一凡; QHU 2024013 (采集号 LFR2024117),

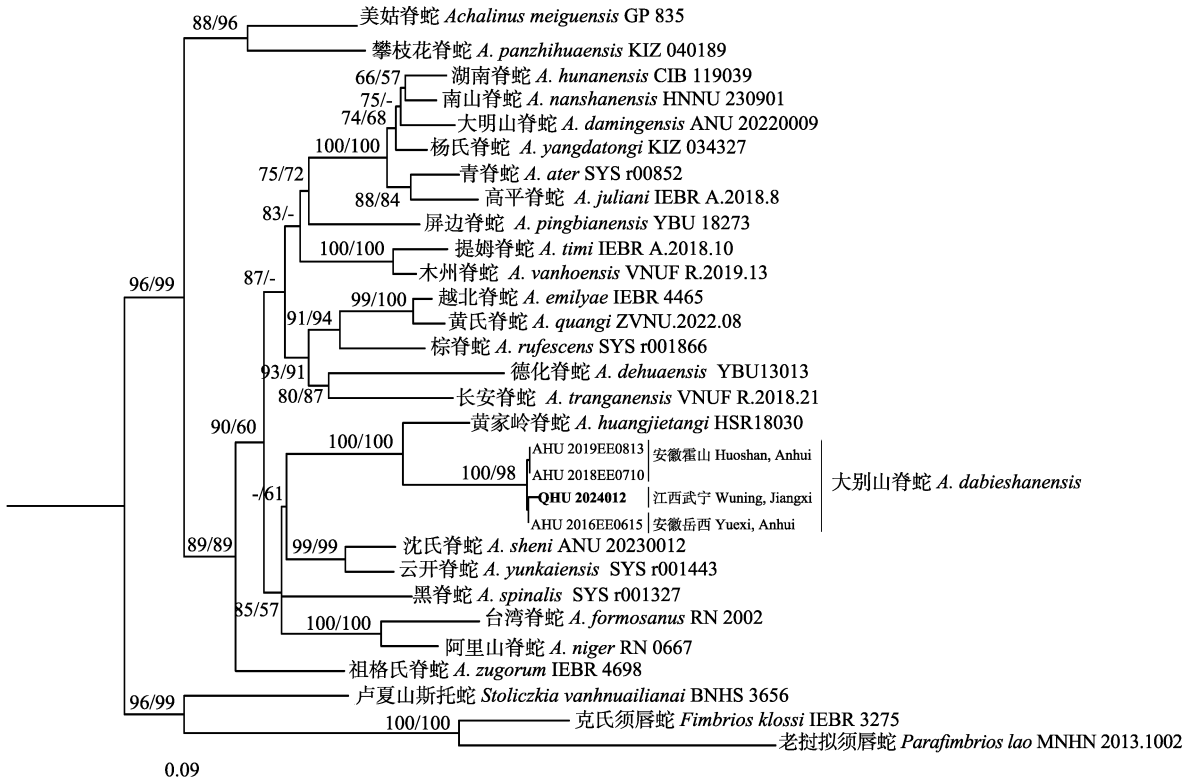


图 1 基于 COI 基因片段构建的脊蛇属物种最大似然树

Fig. 1 The maximum likelihood tree of the species of *Acalinus* based on COI gene fragments

每个节点旁的数字表示类 SH 最大似然比检验值 (SH, %) / 超快速自展似然值 (UFB, %), 节点值超过 50 的被保留; 标尺表示序列间差异数值的单位长度; 加粗字体表示本研究新获得的序列。

Numbers besides on each major node indicate Shimodaira-Hasegawa-like approximate likelihood ratio (SH) / Ultrafast bootstrap approximation (UFB). The supporting values > 50 is retained. Bar represents the unit length of the numerical differences between sequences. Bold font indicates newly obtained sequence in this study.

成年雌性, 采集于安徽省安庆市岳西县 (30°57'47" N, 116°04'37" E, 海拔 1 290 m), 采集人张天佑。

黄家岭脊蛇: QHU 2023001 (采集号 LFR2023086) 和 QHU 2023002 (采集号 LFR2023087) 均为成年雄性, QHU 2023003 (采集号 LFR2023088), 成年雌性, 3 号样本均采集于浙江省丽水市缙云县 (28°30'30" N, 120°15'37" E, 海拔 850 m), 采集人朱峰诚; ZTY-r2023001, 幼年雌性, 采集于浙江省湖州市安吉县 (30°25'34" N, 119°26'13" E, 海拔 680 m), ZTY-r2023002, 亚成年雌性, 采集于浙江省杭州市西湖区 (30°11'01" N, 120°0'57"

E, 海拔 360 m), 采集人张天佑。

2.3 江西武宁大别山脊蛇形态特征及描述

标本 QHU 2024012 (图 2, 表 2), 亚成年雌性, 头体长 197 mm, 尾长 38 mm, 全长 235 mm, 尾长与全长之比为 0.16。体细长, 头与颈区分不明显。头长 9.1 mm, 头宽 4.1 mm, 眼径 0.7 mm。鼻间鳞沟 (1.0 mm) 略短于前额鳞沟 (1.3 mm), 鼻间鳞沟长与前额鳞沟长比为 0.77。颊鳞 1 枚, 近矩形, 高 0.8 mm, 长 1.0 mm, 颊鳞高与颊鳞长之比为 0.80。无眶前鳞和眶后鳞。眶上鳞 1 枚。上唇鳞 6 枚, 3+2+1 式, 第 6 枚长度远大于前 5 枚。下唇鳞 5 枚, 第 1~3 枚与第一对颌片相切。颞鳞 7/7 枚, 2+

表 2 大别山脊蛇形态特征

Table 2 Main morphological characters of *Achalinus dabieshanensis*

	产地 Location		
	江西 Jiangxi 本研究 This study	安徽 Anhui 本研究 This study, Zhang et al. 2023	
数量 Number (ind)	1	2	2
性别 Sex	♀亚成体 Subadult	♂	♀
头体长 Snout-vent length, SVL (mm)	197	217, 287	263, 297
全长 Total length, TL (mm)	235	266, 376	316, 362
尾长 Tail length, TAL (mm)	38	47, 84	53, 65
尾长/全长 TAL/TL	0.16	0.18, 0.22	0.17, 0.18
头长 Head length, HL (mm)	9.1	8.7, 11.2	9.5, 11.6
头宽 Head width, HW (mm)	4.1	4.2, 5.6	5.3, 5.9
头宽/头长 HW/HL	0.45	0.48, 0.50	0.51, 0.55
上唇鳞 Supralabials, SL	6	6	6
下唇鳞 Infralabials, IL	5	5	5
颌片 Chin shields	2	2	2
下唇鳞与前颌片相切数 Infralabials touching the first pair of chin shields, IL-1st chin	第 1 至第 3 1st - 3rd	第 1 至第 3 1st - 3rd	第 1 至第 3 1st - 3rd
颊鳞 Loreal, Lor	1	1	1
颊鳞高 Loreal height, LorH (mm)	0.8	0.9, 1.1	1.0, 1.1
颊鳞长 Loreal length, LorL (mm)	1.0	1.1, 1.5	1.2, 1.4
颊鳞高/颊鳞长 LorH/LorL	0.80	0.73, 0.81	0.79, 0.83
鼻间鳞沟长 Length of the suture between internasals, LSBI (mm)	1.0	0.9, 1.2	0.8, 1.0
前额鳞沟长 Length of the suture between prefrontals, LSBP (mm)	1.3	1.1, 1.8	1.2, 1.3
鼻间鳞沟长/前额鳞沟长 LSBI/LSBP	0.77	0.67, 0.82	0.67, 0.77
眼径 Eye diameter, ED (mm)	0.7	—	1.0
颞鳞 Temporals, TEMP	2 + 2 + 3	2 + 2 + 4	2 + 1 / 2 + 3 / 4
前颞鳞入眶数 The number of anterior temporals touch the eye, aTEMP-Eye	2	2	2
眶上鳞 Supraoculars, SPO	1	1	1
背鳞 Dorsal scale row, DSR	23-23-23	23-23-23	23-23-23
腹鳞 Ventral scales, VS	159	141, 151	155, 159
肛鳞 Cloacal plate, CP	1	1	1
尾下鳞 Subcaudal, SC	44	46, 55	45, 49

数据来源于本研究标本检视和 Zhang 等 (2023)。The data are obtained from specimens examined in this study and Zhang et al. (2023).

2 + 3 式, 前 2 枚入眶。背鳞通身 23 行, 呈披针形, 除最外行光滑外其余均具棱。腹鳞 159 枚。肛鳞完整。尾下鳞单行, 44 枚。形态上, 该标本与大别山脊蛇鉴别特征较为一致, 故鉴定为该物种。

酒精保存状态下, 本研究江西所采集的大别山脊蛇标本通身背面呈深褐色, 有一黑色脊

线纵贯全身, 脊线约占 3 枚背鳞宽。头部背面黑褐色, 中间颜色较深, 两侧稍浅, 上唇鳞为褐色; 头部腹面以棕色为主。体腹面呈浅灰棕色, 腹鳞两侧颜色较深, 呈棕色。尾部腹面呈浅棕色, 有一黑褐色线纹位于尾腹中央, 自第 3 枚尾下鳞始, 断续达尾末段, 而安徽的大别山脊蛇尾腹无黑线 (图 3)。



图 2 大别山脊蛇形态（江西省九江市，徐宇浩摄）

Fig. 2 Morphology of *Achalinus dabieshanensis* (Jiujiang, Jiangxi, Photo by XU Yu-Hao)

a. 体背面；b. 体腹面；c. 头背面；d. 头侧面；e. 头腹面；f. 体中段背面；g. 体中段腹面。

a. Dorsal view; b. Ventral view; c. Dorsal view of head; d. Lateral view of head; e. Ventral view of head; f. Dorsal view of the midbody; g. Ventral view of the midbody.

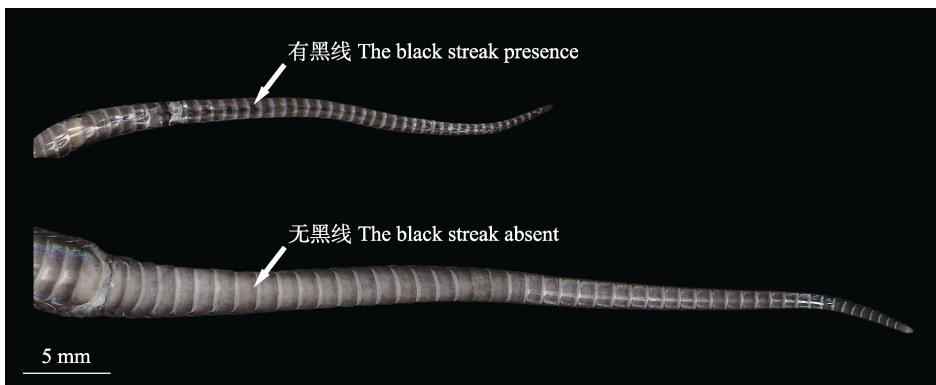


图 3 江西的大别山脊蛇（上）与安徽的大别山脊蛇（下）尾腹面色斑对比（徐宇浩摄）

Fig. 3 Comparison of coloration pattern of ventral surface of the tail between *Achalinus dabieshanensis* from Jiangxi (top) and Anhui (bottom) (Photo by XU Yu-Hao)

2.4 生境描述

九宫山位于湖北与江西两省交界处，幕阜山脉中段，属亚热带季风气候，四季分明，雨热同季，植被类型以亚热带常绿阔叶林为主。本次所采集的大别山脊蛇于2024年7月5日凌晨发现于路边排水渠内，地理坐标29°23' N, 114°39' E, 海拔1470 m。采集时为大雾天气，空气湿度高，气温约为18℃。周围生境为保存较完好的阔叶林(图4)。该生境在气候、植被、海拔等方面与安徽大别山较相似，适宜大别山脊蛇生存。

3 讨论

本研究综合形态学比较和系统发育分析，确定于江西武宁县采集的脊蛇属样本为大别山脊蛇，系江西蛇类新记录种。本次大别山脊蛇在江西省的发现，将江西省的脊蛇属物种记录数增加到了4种。采自江西的大别山脊蛇尾腹面中部具黑线，而安徽的大别山脊蛇尾腹面无黑线。尾腹黑线的有无是由于色斑随年龄变化，还是不同地理种群间存在一定的形态变异，有待进一步研究。

脊蛇属物种在形态上通常具有性别差异，因此将不同物种的同一性别单独进行比较有助于形态相似物种的鉴定(Xu et al. 2024a)。大别山脊蛇与黄家岭脊蛇互为姐妹群，形态上也最为接近，二者可通过如下形态特征进行区分：大别山脊蛇腹鳞数相对较少，雄性141~151枚，雌性155~159枚(vs.黄家岭脊蛇雄性153~160枚，雌性164~173枚)；雄性腹鳞加尾下鳞数较少，196~197枚(vs.黄家岭脊蛇雄性203~224枚)；雌性尾相对较长，雌性尾长与全长比为0.16~0.18(vs.黄家岭脊蛇雌性0.14~0.16)。两物种间主要形态学特征比较见表3。

基于线粒体COI基因片段构建的最大似然树显示，本研究采用的4号大别山脊蛇的样本以高支持度聚为一支后，与黄家岭脊蛇(HSR18030)构成姐妹支系，大别山脊蛇与黄家岭脊蛇间未校正的遗传距离为11.0%~11.6%。在地理分布区系上，目前已知大别山脊蛇主要沿大别山脉-幕阜山脉一带分布，而黄家岭脊蛇则主要沿黄山山脉-天目山脉-天台山脉-武夷山脉一带分布，二者在地理区系上未



图4 江西武宁大别山脊蛇生境(王一凡摄)

Fig. 4 The natural habitat of *Achalinus dabieshanensis* in Wuning, Jiangxi (Photo by WANG Yi-Fan)

表 3 大别山脊蛇和黄家岭脊蛇的主要形态学特征对比

Table 3 Comparison of the key morphological characteristics between *Achalinus dabieshanensis* and *A. huangjietangi*

	大别山脊蛇 <i>A. dabieshanensis</i> 本研究 This study, Zhang et al. 2023		黄家岭脊蛇 <i>A. huangjietangi</i> 本研究 This study, Huang et al. 2021, 陈传武等 2023	
	♂	♀	♂	♀
性别 Sex	♂	♀	♂	♀
数量 Number (ind)	2	3	4	4
头体长 Snout-vent length, SVL (mm)	217, 287	197 - 297	258 - 273	142 - 340
全长 Total length, TL (mm)	266, 376	235 - 362	324 - 349	167 - 404
尾长 Tail length, TAL (mm)	47, 84	38 - 65	66 - 81	25 - 64
尾长/全长 TAL/TL	0.18, 0.22	0.16 - 0.18	0.20 - 0.23	0.14 - 0.16
上唇鳞 Supralabials, SL	3 + 2 + 1	3 + 2 + 1	3 + 2 + 1	3 + 2 + 1
下唇鳞 Infralabials, IL	5	5	5, 6	5, 6
颌片 Chin shields	2	2	2	2
下唇鳞与前颌片相切数 Infralabials touching the first pair of chin shields, IL-1st Chin	第 1 至第 3 1st - 3rd	第 1 至第 3 1st - 3rd	第 1 至第 3 或第 4 1st - 3rd or 4th	第 1 至第 3 1st - 3rd
颊鳞 Loreal, Lor	1	1	1	1
鼻间鳞沟长/前额鳞沟长 Length of the suture between internasals/length of the suture between prefrontals, LSBI/LSBP	< 1	< 1	< 1	< 1
颞鳞 Temporals, TEMP	2 + 2 + 4	2 + 1 / 2 + 3 / 4	2 + 2 + 3 / 4	2 + 2 + 3 / 4
前颞鳞入眶数 The number of anterior temporals touch the eye, aTEMP-Eye	2	2	2	2
眶上鳞 Supraoculars, SPO	1	1	1	1
背鳞 Dorsal scale row, DSR	23-23-23	23-23-23	23-23-23	23-23-23
腹鳞 Ventral scales, VS	141, 151	155 - 159	153 - 160	164 - 173
肛鳞 Cloacal plate, CP	1	1	1	1
尾下鳞 Subcaudal, SC	46, 55	44 - 49	52 - 67	40 - 47
腹鳞 + 尾下鳞 VS + SC	196, 197	200 - 208	203 - 224	204 - 217
脊线有或无 Vertebral line presence or absent	有 Presence	有 Presence	有或无 Presence or absent	有 Presence
脊线占背鳞行数 Vertebral line covers dorsal scales	3	3	0 - 3	1 - 3
尾下黑线有或无 Subcaudals streak presence or absent	无 Absent	有或无 Presence or absent	有 Presence	有 Presence

数据来源于本研究标本检视、Huang 等 (2021)、陈传武等 (2023) 和 Zhang 等 (2023)。

The data are obtained from specimens examined in this study, Huang et al. 2021, Chen et al. 2023 and Zhang et al. 2023.

发现有重叠分布区域 (Huang et al. 2021, 陈传武等 2023, 黄汝怡等 2023, Zhang et al. 2023, 章铁瑞等 2024)。

此前, 大别山脊蛇被认为仅分布于大别山

区 (Zhang et al. 2023)。本研究新增记录点为江西武宁县九宫山, 距大别山脊蛇模式产地约 260 km, 是该物种在安徽省乃至大别山区以外的首次记录, 扩大了对该物种分布范围的认知,

建议继续加强对该物种的调查与研究，特别是在已知分布区的毗连地区，如湖北省东南部、河南省南部和湖南省东北部。

参 考 文 献

- Burland T G. 2000. DNASTAR's Lasergene sequence analysis software. *Methods in Molecular Biology*, 132(1): 71–91.
- Che J, Chen H M, Yang J X, et al. 2012. Universal *COI* primers for DNA barcoding amphibians. *Molecular Ecology Resources*, 12(2): 247–258.
- 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.
- Kumar S, Stecher G, Li M, et al. 2018. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular Biology and Evolution*, 35(6): 1547–1549.
- Li H, Zhu L Q, Xiao B, et al. 2024. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata, Xenodermatidae) from southwest Hunan Province, China. *ZooKeys*, 1189: 257–273.
- Li K E, 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 E, 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.
- Ma S, Shi S C, Xiang S J, et al. 2023b. A new species of *Achalinus* Peters, 1869 (Squamata, Xenodermidae) from Hunan Province, China. *ZooKeys*, 1166: 315–331.
- Ma S, Xu Y H, Qi S, et al. 2023a. Discovery of a new cryptic *Achalinus* Peters, 1869 (Serpentes, Xenodermidae) species from Hunan Province, China. *ZooKeys*, 1181: 9–27.
- Nguyen L T, Schmidt H A, von Haeseler A, et al. 2015. IQ-TREE: a fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies. *Molecular Biology and Evolution*, 32(1): 268–274.
- Uetz P, Freed P, Hosøk J. 2024. The reptile database. [EB/OL]. [2024-09-10]. <http://www.reptile-database.org/>.
- 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.
- Xu Y H, Ma S, Cai B, et al. 2024b. Taxonomic revision of Ningshan odd-scaled snake, *Achalinus ningshanensis* (Serpentes, Xenodermidae), with description of a new subspecies from western China. *Animals*, 14(23): 3425.
- Xu Y H, Wang S, Ma S, et al. 2024a. First report of albinism for *Achalinus sheni* (Serpentes, Xenodermidae), with extended diagnosis of the species. *ZooKeys*, 1209: 1–17.
- Yang D C, Huang R Y, Jiang K E, et al. 2022. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Ningshan County, Shaanxi Province, China. *Zootaxa*, 5190(1): 127–140.
- Yang D C, Xu Y H, Wu J X, et al. 2023. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from Nanning, Guangxi, China. *Zootaxa*, 5319(3): 389–402.
- Zhang C W, Liu K, Huang R Y, et al. 2023. A new species of the genus *Achalinus* (Squamata: Xenodermidae) from the Dabie Mountains, Anhui, China. *Animals*, 13(4): 708.
- 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.
- 陈传武, 张财文, 丁国骅, 等. 2022. 浙江蛇类新纪录——黄家岭脊蛇. *野生动物学报*, 43(4): 1149–1150.
- 黄汝怡, 刘志发, 黄松, 等. 2023. 广东省发现黄家岭脊蛇. *四川动物*, 42(6): 687.
- 马舜, 石胜超, 江建平. 2023. 湖南省发现云开脊蛇兼记棕脊蛇新地模标本. *动物学杂志*, 58(5): 760–771.
- 张佳琦, 李科, 王朝英, 等. 2023. 四川发现云开脊蛇. *四川动物*, 42(5): 560–567.
- 章铁脊, 龚宴安, 杨典成, 等. 2024. 福建蛇类新纪录——黄家岭脊蛇. *野生动物学报*, 45(1): 228–230.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类. 合肥: 安徽科学技术出版社.

续附录 1

物种 Species	1	2-4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26
18 黄氏脊蛇 <i>A. quangi</i>	17.8	18.4	11.4	12.7	15.5	2.8	13.6	13.6	15.9	12.5	15.2	12.1	12.7	16.9	13.6									
19 棕脊蛇 <i>A. rufescens</i>	15.7	15.9 - 16.3	11.7	12.1	12.9	9.7	13.8	11.7	14.6	11.2	18.6	13.8	11.4	15.9	12.7	10.0								
20 沈氏脊蛇 <i>A. sheni</i>	15.7	15.9	13.1	13.3	13.8	13.6	12.7	12.7	12.9	13.6	14.2	12.9	14.0	14.8	11.2	14.2	13.1							
21 黑脊蛇 <i>A. spinalis</i>	15.9	16.5	14.6	14.6	14.2	14.4	14.2	14.0	14.4	14.0	15.9	13.8	14.4	16.1	13.3	13.6	12.7	11.7						
22 提姆脊蛇 <i>A. timi</i>	15.5	16.5	12.7	12.5	15.0	12.9	13.3	12.1	15.9	13.4	15.9	11.6	13.1	15.3	11.9	12.5	14.0	13.3	14.0					
23 长安脊蛇 <i>A. tranganensis</i>	14.8	15.0 - 15.3	12.5	13.8	14.0	12.3	16.9	14.8	13.4	14.2	16.3	14.6	13.4	16.5	13.4	11.7	12.7	14.2	15.5	13.4				
24 木州脊蛇 <i>A. vanhoensis</i>	14.6	15.5	11.9	11.7	14.8	11.7	13.6	11.4	15.2	12.7	15.7	11.7	11.9	15.3	10.6	11.6	12.9	12.7	12.3	4.5	11.9			
25 杨氏脊蛇 <i>A. yangdatongi</i>	15.9	15.9 - 16.7	6.4	5.7	14.4	12.7	14.2	5.1	14.8	7.6	17.2	13.4	4.5	15.7	10.8	12.5	11.6	14.0	14.2	12.7	12.9	10.8		
26 云开脊蛇 <i>A. yunkaiensis</i>	14.4	14.6 - 15.0	12.9	12.3	14.8	13.1	11.9	12.3	14.0	12.3	15.9	11.9	12.5	15.9	10.8	13.6	13.4	6.6	11.9	13.3	14.0	12.3	12.5	
27 祖格氏脊蛇 <i>A. zugorum</i>	14.6	15.3	13.3	12.3	14.2	12.9	13.4	12.1	15.0	13.3	15.0	13.1	12.7	15.2	10.2	13.1	13.8	10.4	13.4	13.4	11.7	11.7	12.1	10.4