

# 广西柳州发现赵氏后棱蛇

陈慧玲<sup>①</sup> 杨瑞刚<sup>②</sup> 杨志刚<sup>②</sup> 武正军<sup>①</sup> 陈泽柠<sup>①\*</sup>

① 珍稀濒危动植物生态与环境保护教育部重点实验室, 广西珍稀濒危动物生态学重点实验室, 广西师范大学生命科学学院  
桂林 541006; ② 广西壮族自治区环境保护科学研究院 南宁 530022

**摘要:** 2024年8月28日在广西壮族自治区柳州市融水苗族自治县采集到2号雌性后棱蛇属标本(标本号GXNU090517和GXNU090518), 形态上与赵氏后棱蛇(*Opisthotropis zhaoermii*)高度相似。基于线粒体细胞色素*b* (Cyt *b*) 基因的系统发育分析表明, 2号标本与赵氏后棱蛇地模标本聚为一支, 且与赵氏后棱蛇的遗传距离接近于0, 小于属内其他物种之间的遗传距离(0.048~0.187)。经过形态比较和系统发育分析, 确认2号标本为后棱蛇属的赵氏后棱蛇。此前赵氏后棱蛇仅记录分布在湖南及重庆, 此发现为该物种在广西的分布新记录, 为赵氏后棱蛇的地理分布和系统发育提供了更多的信息。

**关键词:** 赵氏后棱蛇; 形态学; 系统发育

中图分类号: Q959 文献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2025) 05-766-08

## *Opisthotropis zhaoermii* Found in Liuzhou, Guangxi, China

CHEN Hui-Ling<sup>①</sup> YANG Rui-Gang<sup>②</sup> YANG Zhi-Gang<sup>②</sup> WU Zheng-Jun<sup>①</sup>  
CHEN Ze-Ning<sup>①\*</sup>

① Key Laboratory of Ecology of Rare and Endangered Species and Environmental Protection (Guangxi Normal University), Ministry of Education; Guangxi Key Laboratory of Rare and Endangered Animal Ecology (Guangxi Normal University); College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin 541006; ② Guangxi Research Academy of Environmental Sciences, Nanning 530022, China

**Abstract:** *Opisthotropis zhaoermii* was previously known only from Guzhang County, Hunan, and Xiushan, Chongqing, China. On August 28, 2024, two female snake specimens (GXNU090517 and GXNU090518) were collected from Rongshui Miao Autonomous County, Liuzhou, Guangxi. The morphological characteristics of the two specimens were similar to those of *O. zhaoermii* (Figs. 1 - 3). The sequencing peak maps of 2 sequences of the mitochondrial cytochrome *b* (Cyt *b*) gene were evaluated and manually corrected in this study, and 31 sequences from 16 species of *Opisthotropis* were retrieved from GenBank (Table 1). PhyloSuite was used for Bayesian inference (BI) analysis and maximum likelihood (ML) analysis. The phylogenetic analysis based on Cyt *b* revealed that the specimens and *O. zhaoermii* specimens clustered

**基金项目** 国家自然科学基金项目 (No. 32200379), 广西自然科学基金项目 (No. 2023GXNSFBA026309), 广西陆域生物多样性保护优先区域调查与评估项目 (2023—2024);

\* 通讯作者, E-mail: chenzn@gxnu.edu.cn;

**第一作者简介** 陈慧玲, 女, 硕士研究生; 研究方向: 蛇类分类和谱系地理; E-mail: 2141140186@qq.com.

收稿日期: 2024-12-10, 修回日期: 2025-05-02 DOI: 10.13859/j.cjz.202524276 CSTR: 32109.14.cjz.24276

together (Fig. 4), with uncorrected pairwise distances ( $p$ -distance) approaching 0 (Table 3), which were less than the  $p$ -distances between species of *Opisthotropis* (0.048 - 0.187). According to both morphological characteristics and molecular phylogenetic analysis, the two specimens collected in Liuzhou were identified as *O. zhaoermii*, which was a new record species for reptile distribution in Guangxi Zhuang Autonomous Region, China.

**Key words:** *Opisthotropis zhaoermii*; Morphology; Phylogeny

后棱蛇属 (*Opisthotropis*) 隶属于游蛇科 (Colubridae), 皆为中小型无毒水栖蛇类, 广泛分布于中国南部和东南亚地区 (赵尔宓 2006)。目前, 该属记录已有 25 种, 其中中国记录分布 14 种 (Murphy et al. 2008, Cai et al. 2015, Ren et al. 2017, Wang et al. 2017, Ziegler et al. 2018), 广西现有记录的后棱蛇属物种有张氏后棱蛇 (*O. hungtai*)、广西后棱蛇 (*O. guangxiensis*)、海河后棱蛇 (*O. haihaensis*) 和侧条后棱蛇 (*O. lateralis*) 4 种。

2024 年 8 月 28 日在广西柳州市融水苗族自治县采集到 2 号蛇类标本, 形态上与赵氏后棱蛇 (*O. zhaoermii*) 高度相似。本研究通过形态比较和基于线粒体细胞色素 *b* (Cyt *b*) 基因的分子系统发育分析, 确定这 2 号标本均为赵氏后棱蛇, 系广西爬行动物分布新记录种, 丰富了对该物种地理分布的认知。

## 1 材料与方法

### 1.1 实验材料

2024 年 8 月 28 日, 在广西柳州融水县采集到 2 号雌性蛇类, 提取标本部分肝组织保存于  $-80^{\circ}\text{C}$  超低温冰箱中, 标本保存在 80% 乙醇中, 存放于广西师范大学生命科学学院 (标本号分别为 GXNU090517 和 GXNU090518)。

### 1.2 形态鉴定与测量

形态特征描述与量度依据 Ren 等 (2017) 和《中国蛇类》(赵尔宓 2006)。使用精度为 1 mm 的卷尺测量 2 号标本的全长和尾长; 头长、头宽、吻长、吻宽、眶间距、眼径以及眼下缘到上唇鳞的距离使用游标卡尺 (DL3945, 宁波得力工具有限公司, 量程 0 ~ 200 mm, 精

确到 0.01 mm) 测量; 同时, 统计 2 号标本的背鳞行数、上唇鳞、下唇鳞、颞鳞、腹鳞和尾下鳞数。其中, GXNU090518 标本在采集到时已断尾, 无法准确计量全长、尾长和尾下鳞数。

### 1.3 分子系统发育分析

使用动物组织 DNA 提取试剂盒 (天根生化科技有限公司) 提取标本基因组 DNA。选择 H16064-R (5'-CTT TGG TTT ACA AGA ACA ATG CTT TA-3') 和 Gludg-F (5'-AAC CAC CGT TGT ACA TCA ACT-3') 引物 PCR 扩增基因组 DNA 的 Cyt *b* 基因片段, 扩增产物的双向测序由北京擎科生物科技股份有限公司完成。对获取的 2 条序列测序峰图进行评估和人工校正。从 GenBank 下载后棱蛇属 16 种共 31 条序列 (表 1), 参考 Wang 等 (2020) 选择 *Aspidura trachyprocta* 为外群。

使用 PhyloSuite (Zhang et al. 2020) 进行贝叶斯推断 (Bayesian inference, BI) 分析和最大似然 (maximum likelihood, ML) 分析, 基于赤池信息量准则 (Akaike information criterion, AIC) 标准选择最适合 Cyt *b* 序列数据的核苷酸替代模型, 即 GTR + I + G, 通过设置 4 个独立的马尔科夫链蒙特卡罗模拟, 起始树设置为随机树, 共运行 2 000 000 代, 每 1 000 代取样一次, 舍弃前 25% 老化样本。使用 MEGA X (Kumar et al. 2018) 中的 MUSCLE 进行多重序列比对, 以不同种群分组, 采用两两对比方法计算后棱蛇属物种间的遗传距离 ( $p$ -distances)。

## 2 结果

### 2.1 形态描述

比较广西柳州融水苗族自治县 2 号雌性后

棱蛇标本 (GXNU090517 和 GXNU090518) 的形态特征 (表 2) 和 Ren 等 (2017) 所列的赵氏后棱蛇的形态鉴定特征, 发现 2 号广西后棱蛇标本在形态结构和体色上与赵氏后棱蛇相

似: 通体背鳞为 17 行, 眶后鳞 2 枚, 颊鳞均入眶; 背部色斑为黑黄相间的不规则纵纹, 体前部的部分纵纹合并成小斑块。因此, 2 号标本在形态上初步鉴定为赵氏后棱蛇。

表 1 本研究中相关物种信息

Table 1 Information of relevant species in this study

物种 Species	标本号 Voucher number	采集地 Locality	Cyt <i>b</i> 基因登录号 GenBank accession number of Cyt <i>b</i>
赵氏后棱蛇 (本研究)	GXNU090517	中国广西柳州	PV361526
<i>Opisthotropis zhaoermii</i> (This study)	GXNU090518	Liuzhou, Guangxi, China	PV361527
赵氏后棱蛇 (副模式标本) <i>O. zhaoermii</i> (Paratype)	CIB109998		MG012799
赵氏后棱蛇 (正模式标本) <i>O. zhaoermii</i> (Holotype)	CIB109999	中国湖南 Hunan, China	MG012800
赵氏后棱蛇 (副模式标本) <i>O. zhaoermii</i> (Paratype)	CIB110000		MG012801
张氏后棱蛇 <i>O. hungtai</i>	SYS r000538	中国广西 Guangxi, China	MN890018
	SYS r000946	中国广东 Guangdong, China	KY594748
香港后棱蛇 <i>O. andersonii</i>	SYS r001423	中国香港 Hong Kong, China	KY594730
	SYS r001424		KY594731
莽山后棱蛇 <i>O. cheni</i>	YBU071040	中国湖南 Hunan, China	GQ281779
	SYS r001422	中国广东 Guangdong, China	KY594741
<i>O. daovantieni</i>	ROM FS39306	越南 Vietnam	MK941140
<i>O. durandi</i>	NCSM 80739	越南 Vietnam	MK941137
广西后棱蛇 <i>O. guangxiensis</i>	GP746	中国广西 Guangxi, China	GQ281776
海河后棱蛇 <i>O. haihaensis</i>	SYS r000537	中国广西 Guangxi, China	MN890017
沙坝后棱蛇 <i>O. jacobi</i>	IEBR 4329	越南 Vietnam	MG545601
	ZFMK 100818		MG545602
挂墩后棱蛇 <i>O. kuatunensis</i>	SYS r001008	中国福建 Fujian, China	KY594746
	SYS r001081	中国广东 Guangdong, China	KY594747
刘氏后棱蛇 <i>O. laui</i>	SYS r001161	中国广东 Guangdong, China	KY594738
	SYS r001170		KY594739
侧条后棱蛇 <i>O. lateralis</i>	SYS r000951	中国广东 Guangdong, China	KY594743
	SYS r001080		KY594744
	SYS r000670	中国广西 Guangxi, China	GQ281782
山溪后棱蛇 <i>O. latouchii</i>	GP647	中国福建 Fujian, China	KY594742
	FMNH 265798		GQ281783
福建后棱蛇 <i>O. maxwelli</i>	SYS r000841	中国广东 Guangdong, China	KY594736
	SYS r001053	中国福建 Fujian, China	KY594737
深圳后棱蛇 <i>O. shenzhenensis</i>	SYS r001018		KY594727
	SYS r001021	中国广东 Guangdong, China	KY594728
	SYS r001032		KY594729
<i>O. voquyi</i>	ZFMK 100819	越南 Vietnam	MG451049
	ZFMK 100820		MG451050
<i>Aspidura trachyprocta</i>	RS-134	斯里兰卡 Sri Lanka	KC347458

表 2 广西柳州市融水苗族自治县的 2 号后棱蛇标本形态量度

Table 2 Morphological measurements of specimens of *Opisthotropis* from Rongshui Miao Autonomous County of Liuzhou, Guangxi

形态特征 Morphological trait	本研究 This study	
	GXNU090517, ♀	GXNU090518, ♀
全长 Total length, TL (mm)	474	344 + ?
尾长 Tail length, TaL (mm)	94	13 + ?
头长 Head length, HL (mm)	10.71	9.27
头宽 Head width, HW (mm)	8.24	6.76
吻长 Snout length, SL (mm)	3.06	2.59
吻宽 Maximum rostral width, RW (mm)	6.15	5.30
眼间距 Interorbital distance, IOD (mm)	4.70	4.52
眼径 Eye width, EW (mm)	1.50	1.39
眼下缘到上唇鳞的距离 Distance between the lower margins of eye and of the lip, SOL (mm)	1.34	1.32
尾长/全长 TL/TaL	0.20	—
头长/头宽 HL/HW	1.30	1.37
吻长/吻宽 SL/RW	0.50	0.49
眼径/头长 EW/HL	0.14	0.15
眼下缘到上唇鳞的距离/头长 SOL/HL	0.13	0.14
背鳞 Dorsal scale rows, DSR	17:17:17	17:17:17
上唇鳞 Supralabial counts, SL	8/8	8/9
下唇鳞 Infralabial counts, IL	8/8	9/9
颞鳞 Temporal counts, TEM	1 + 1 + 1/1 + 1 + 2	1 + 1 + 2/1 + 1 + 2
腹鳞 Ventral counts, VEN	150	152
尾下鳞 (对) Subcaudal counts, SC (pair)	57	10 + ?

鳞片以“左/右”数字表示；“？”表示因断尾而无法测量到的数据；“—”表示数据缺失。

The scales are indicated by a “left/right” number; “?” indicates data that cannot be measured due to a broken tail; “—” indicates that the data is missing.

2 号标本全长 344 + ? 和 474 mm，尾长 13 + ? 和 94 mm，头长 9.27 和 10.71 mm，头宽 6.76 和 8.24 mm。无眶前鳞，眶上鳞 1 枚，眶后鳞 2 枚，颊鳞延长而入眶。颞鳞左右两侧均为 3 列，前颞鳞短，标本 GXNU090517 左/右侧排列方式为 1 + 1 + 1/1 + 1 + 2 式，标本 GXNU090518 左/右侧排列方式为 1 + 1 + 2/1 + 1 + 2；上唇鳞 8 或 9 枚，第 5 枚与第 6 枚入眶。额鳞 1 枚，近五边形；顶鳞 2 枚；下唇鳞 8 或 9 枚。（图 1）

通体背鳞 17 行，轻微起棱；腹鳞 150 或 152 枚，肛鳞为完整的 1 枚；尾下鳞 57 对

（GXNU090517），呈交错排列，最后一对融合为 1 枚，且尾鳞两侧边缘色黑，因此可见尾部中间有一条连续的折线。

80%乙醇液浸标本身体背部有黑黄相间的不规则纵纹，体前部的纵纹部分合并成小斑块，头部部分鳞片边缘浅棕色；腹部淡黄色，腹外侧有黑色不规则斑点（GXNU090517）或无斑点（GXNU090518）（图 2 和 3）。

## 2.2 系统发育分析

比对后的 *Cyt b* 基因片段长 1 060 bp，基于贝叶斯推断分析和最大似然法构建的后棱蛇属部分物种系统发育树呈现的拓扑结构一致，柳

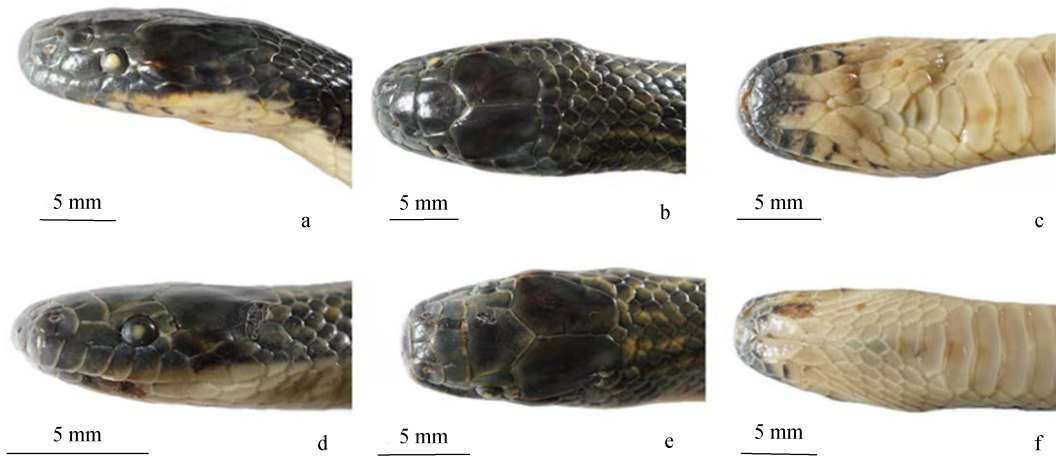


图 1 广西柳州市融水苗族自治县 2 号标本头部细节

Fig. 1 Details of the heads of the two specimens in Rongshui Miao Autonomous County of Liuzhou, Guangxi

a ~ c. 标本 GXNU090517 头部的左侧、背和腹面；d ~ f. 标本 GXNU090518 头部的左侧、背和腹面。

a - c. Left, dorsal, and ventral surfaces of the head of specimen GXNU090517; d - f. Left, dorsal, and ventral surfaces of the head of specimen GXNU090518.

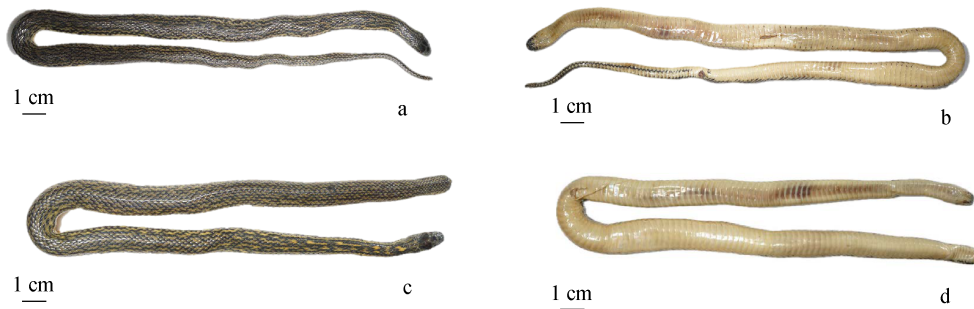


图 2 广西柳州市融水苗族自治县 2 号标本

Fig. 2 Two specimens from Rongshui Miao Autonomous County of Liuzhou, Guangxi

a, b. 标本 GXNU090517 的背面和腹面；c, d. 标本 GXNU090518 背面和腹面。

a, b. Dorsal and ventral views of specimen GXNU090517; c, d. Dorsal and ventral views of specimen GXNU090518.

州融水的 2 号后棱蛇属标本与湖南古丈县的赵氏后棱蛇（模式标本）聚为一单系（支持率分别为 1.00 和 100%，图 4）。

广西柳州融水采集到的 2 号后棱蛇标本与模式产地湖南古丈县的赵氏后棱蛇遗传距离接近于 0，小于赵氏后棱蛇与莽山后棱蛇（*O. cheni*）模式产地标本的遗传距离（0.053），同时小于同属其他物种间的遗传距离（0.048 ~ 0.187）（表 3）。结合形态比较与分子系统发

育分析的结果，鉴定采自广西柳州市融水县的后棱蛇属标本为赵氏后棱蛇，为广西爬行纲蛇亚目一新记录种。

### 2.3 生境描述

广西柳州市融水苗族自治县 2 号赵氏后棱蛇均采集于盘山公路旁边的小水潭里，水潭水流缓慢、底质为砾石（图 5）。生境植被为常绿阔叶林，生境内同域分布的爬行类还有福建竹叶青蛇（*Trimeresurus stejnegeri*）、银

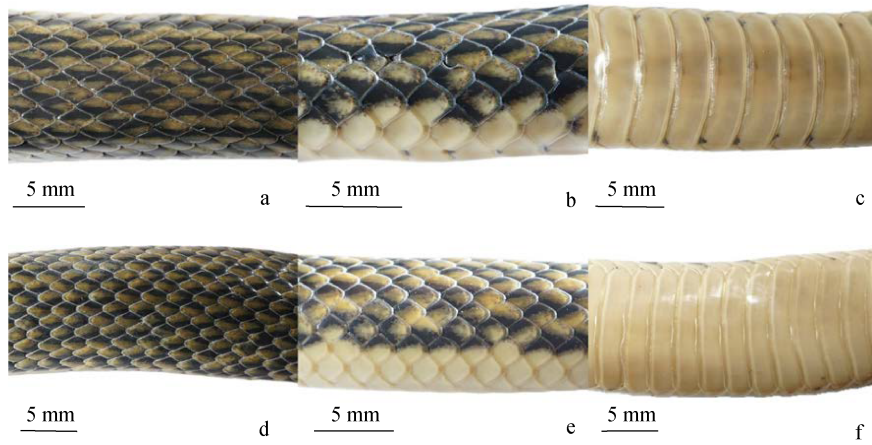


图 3 广西柳州市融水苗族自治县 2 号标本腹部中段细节

Fig. 3 Mid-abdomen details of two specimens from Rongshui Miao Autonomous County of Liuzhou, Guangxi

a ~ c. 标本 GXNU090517 腹部的背面，侧面和腹面；d ~ f. 标本 GXNU090518 腹部的背面，侧面和腹面。

a - c. Dorsal, lateral, and ventral surfaces of the abdomen of specimen GXNU090517; d - f. Dorsal, lateral, and ventral surfaces of the abdomen of specimen GXNU090518.

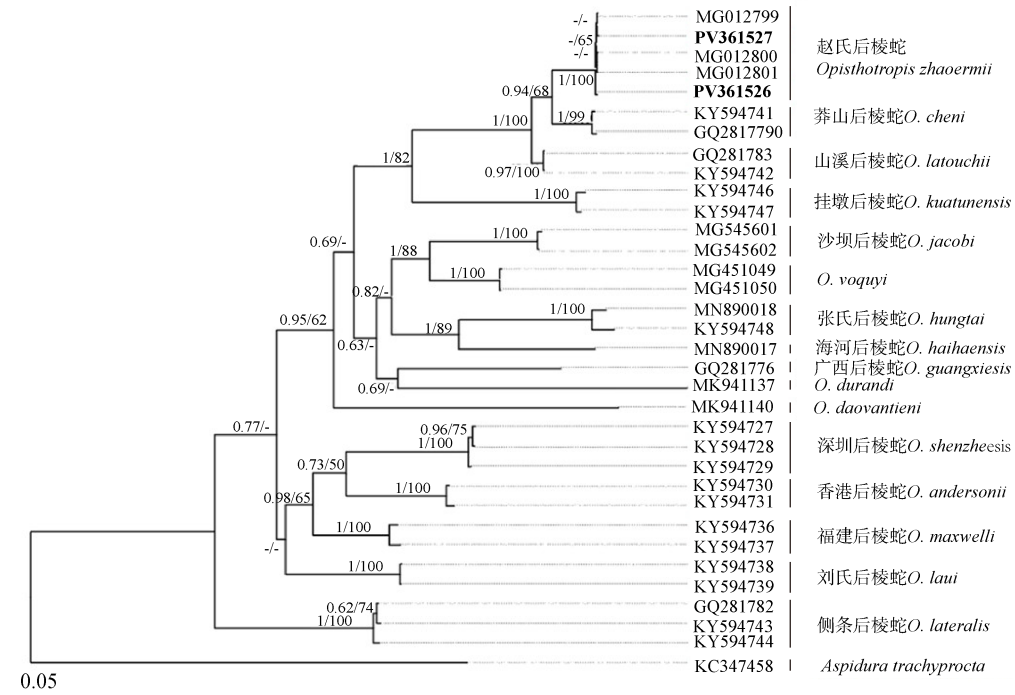


图 4 基于 Cyt b 基因序列构建的后棱蛇属贝叶斯推断系统发育树

Fig. 4 Bayesian inference phylogenetic tree constructed based on Cyt b sequences of Opisthotropis

节点支持值以贝叶斯后验概率 / 最大似然聚类支持的形式显示在分支或下方，低于 0.5 或 50 的用“-”表示；标尺表示贝叶斯推断树支长；加粗的序列表示本研究采集标本的序列。

Node support values are shown above or below branches as Bayesian posterior probability (BPP)/ML bootstrap support (BS), with “-” for values less than 0.5 or 50. The scale bar is the branch length of Bayesian inference tree. The sequences in bold indicate the specimens collected in this study.

表 3 基于 Cyt *b* 基因 1 060 bp 序列估算的后棱蛇属部分物种间的未校正遗传距离

Table 3 Uncorrected *p*-distances between *Opisthotropis* species based on the 1 060 bp sequences of Cyt *b* gene

物种 Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1 赵氏后棱蛇 (本研究) <i>Opisthotropis zhaoermii</i> (This study)																
2 赵氏后棱蛇 <i>O. zhaoermii</i>	0.000															
3 莽山后棱蛇 <i>O. chenti</i>	0.053	0.053														
4 山溪后棱蛇 <i>O. latouchii</i>	0.051	0.051	0.048													
5 广西后棱蛇 <i>O. guangxiensis</i>	0.159	0.159	0.162	0.155												
6 沙坝后棱蛇 <i>O. jacobii</i>	0.140	0.140	0.144	0.146	0.135											
7 <i>O. durandi</i>	0.178	0.178	0.180	0.174	0.157	0.155										
8 <i>O. daovantieni</i>	0.179	0.179	0.177	0.172	0.179	0.164	0.178									
9 海河后棱蛇 <i>O. haihaensis</i>	0.155	0.155	0.155	0.153	0.146	0.137	0.173	0.187								
10 张氏后棱蛇 <i>O. hungtai</i>	0.155	0.155	0.157	0.151	0.144	0.127	0.160	0.176	0.120							
11 侧条后棱蛇 <i>O. lateralis</i>	0.158	0.158	0.152	0.156	0.165	0.169	0.168	0.185	0.158	0.165						
12 福建后棱蛇 <i>O. maxwellii</i>	0.147	0.147	0.151	0.149	0.149	0.146	0.167	0.171	0.151	0.129	0.126					
13 挂墩后棱蛇 <i>O. kuatunensis</i>	0.142	0.142	0.134	0.133	0.153	0.144	0.168	0.173	0.158	0.140	0.158	0.143				
14 深圳后棱蛇 <i>O. shenzhenensis</i>	0.157	0.158	0.166	0.160	0.162	0.157	0.177	0.182	0.172	0.147	0.141	0.101	0.167			
15 刘氏后棱蛇 <i>O. laui</i>	0.164	0.164	0.163	0.162	0.163	0.152	0.178	0.180	0.160	0.145	0.148	0.109	0.160	0.138		
16 香港后棱蛇 <i>O. andersonii</i>	0.155	0.155	0.168	0.157	0.142	0.154	0.170	0.158	0.154	0.144	0.138	0.107	0.154	0.103	0.119	
17 <i>O. voqayi</i>	0.144	0.144	0.142	0.141	0.133	0.098	0.153	0.168	0.132	0.135	0.143	0.140	0.151	0.147	0.135	0.139



图5 赵氏后棱蛇 GXNU090518 及其栖息环境

Fig. 5 Specimen GXNU090518 of *Opisthotropis zhaoermii* and its habitat

环蛇 (*Bungarus multicinctus*)、紫灰锦蛇 (*Oreocryptophis porphyraceus*)、翠青蛇 (*Ptyas major*) 和细鳞拟树蜥 (*Pseudocalotes microlepis*) 等。

### 3 讨论

根据 Ren 等 (2017) 对山溪后棱蛇种组 (*Opisthotropis latouchii* group) 的划分, 山溪后棱蛇 (*O. latouchii*) 与赵氏后棱蛇均属于山溪后棱蛇种组。赵氏后棱蛇区别于山溪后棱蛇的特征在于其背部色斑为黑黄相间的不规则纵纹, 体前部的部分纵纹合并成小斑块; 而山溪后棱蛇背部色斑黑黄相间的纵纹明显, 相互间不交汇融合 (Ren et al. 2017)。基于这些形态特征, 可初步判断从广西柳州市融水苗族自治县采集的 2 号后棱蛇属标本均为赵氏后棱蛇。分子系统发育关系结果也表明, 广西柳州市融水苗族自治县采集的后棱蛇属标本与赵氏后棱蛇模式产地湖南古丈县的模式标本形成一个单系群, 进一步支持了鉴定结果。

在地理分布上, 此次发现赵氏后棱蛇的区域位于广西北部, 与模式产地湖南古丈县在地理距离上接近, 直线距离 490 km 左右, 在动物地理上均属于江南与南岭山地丘陵 (张荣祖 1999), 与赵氏后棱蛇另一分布地重庆秀山直线

距离约 500 km (李科等 2025)。Ren 等 (2017) 在模式产地湖南古丈县采集到的标本在森林地区水流细小而湍急的山涧中, 李科等 (2025) 发现的标本采集于重庆市秀山土家族苗族自治县钟灵镇一条湍急溪流边的石头旁, 而柳州融水采集到的 2 号标本均为夜间在盘山公路旁边水流缓慢的水潭里。本次发现扩大了赵氏后棱蛇的已知分布范围, 丰富了对其生活环境的认识。

### 参 考 文 献

- Cai B, Wang Y Z, Chen Y Y, et al. 2015. A revised taxonomy for Chinese reptiles. *Biodiversity Science*, 23(3): 365–382.
- 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.
- Murphy J C, Chan-Ard T, Mekchai S, et al. 2008. The rediscovery of Angel's stream snake, *Paratapiaophis praemaxillaris* Angel, 1929 (Reptilia: Serpentes: Natricidae). *Tropical Natural History*, 8(2): 169–183.
- Ren J L, Wang K, Jiang K, et al. 2017. A new species of the Southeast Asian genus *Opisthotropis* (Serpentes: Colubridae: Natricinae) from western Hunan, China. *Zoological Research*, 38(5): 251–263.
- Wang J, Lyu Z T, Zeng Z C, et al. 2020. Re-examination of the Chinese record of *Opisthotropis maculosa* (Squamata, Natricidae), resulting in the first national record of *O. haihaensis* and description of a new species. *ZooKeys*, 913: 141–159.
- Wang Y Y, Guo Q, Liu Z Y, et al. 2017. Revisions of two poorly known species of *Opisthotropis* Günther, 1872 (Squamata: Colubridae: Natricinae) with description of a new species from China. *Zootaxa*, 4247(4): 391–412.
- Ziegler T, David P, Ziegler T N, et al. 2018. Morphological and molecular review of Jacob's Mountain Stream Keelback *Opisthotropis jacobii* Angel & Bourret, 1933 (Squamata: Natricidae) with description of a sibling species from northern Vietnam. *Zootaxa*, 4374(4): 476–496.
- Zhang D, Gao F L, Jakovlić I, et al. 2020. PhyloSuite: an integrated and scalable desktop platform for streamlined molecular sequence data management and evolutionary phylogenetics studies. *Molecular Ecology Resources*, 20(1): 348–355.
- 李科, 詹雨洋, 郭鹏, 等. 2025. 重庆发现赵氏后棱蛇. *动物学杂志*, 60(5): 759–765.
- 张荣祖. 1999. 中国动物地理. 北京: 科学出版社.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类: 上卷. 合肥: 安徽科学技术出版社.