

贵州荔波发现锦白环蛇

徐宇浩^{①③} 龚宴安^{②③} 田胜尼^{①*} 朱毅武^③
杨典成^{②③} 黄汝怡^{③④}

① 安徽农业大学生命科学学院 合肥 230036; ② 生物资源保护和利用安徽省重点实验室,
安徽师范大学生命科学学院 芜湖 241000; ③ 黄山诺尔生物多样性研究所 黄山 245000;
④ 上海海洋大学水产与生命学院 上海 201306

摘要: 2021 年 9 月, 在贵州省黔南布依族苗族自治州荔波县黎明关水族乡采集到一雌一雄 2 号白环蛇属 (*Lycodon*) 物种个体, 两个体具有以下形态学特征: 背鳞 17-17-15 行, 光滑; 上唇鳞 8 枚, 下唇鳞 10 枚; 颊鳞 1 枚, 入眶; 眶前鳞 1 枚, 眶后鳞 2 枚; 颞鳞 8 枚, 2 + 3 + 3 排列; 腹鳞 209 ~ 213 枚 (+ 1 或 2 枚前腹鳞), 雄性尾下鳞 90 对, 雌性标本尾末端缺损, 肛鳞完整。活体背面棕黑色, 雄性体背部具 29 条浅色环, 尾背部具 12 条浅色环, 雌性体背部具 30 条浅色环, 尾背部具 10 条浅色环。2 号标本与锦白环蛇 (*L. pictus*) 原始描述中提供的形态学鉴定依据相符。线粒体 Cyt b 基因序列分析显示, 本次采集的标本与已知锦白环蛇样本的遗传距离在 0.3% ~ 0.8% 之间。综合形态特征和系统发育分析比较, 鉴定此次采集的白环蛇属标本为锦白环蛇, 为贵州爬行动物分布新记录种。

关键词: 贵州省; 锦白环蛇; 新记录种

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 06-954-07

Lycodon pictus Found in Libo County, Guizhou Province

XU Yu-Hao^{①③} GONG Yan-An^{②③} TIAN Sheng-Ni^{①*} ZHU Yi-Wu^③
YANG Dian-Cheng^{②③} HUANG Ru-Yi^{③④}

① School of Life Sciences, Anhui Agricultural University, Hefei 230036; ② Anhui Province Key Laboratory of the
Conservation and Exploitation of Biological Resource, College of Life Sciences, Anhui Normal University, Wuhu 241000;
③ Huangshan Noah Biodiversity Institute, Huangshan 245000; ④ College of Fisheries and Life Science,
Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China

Abstract: *Lycodon pictus* was described from Cao Bang Province, Northern Vietnam by Janssen et al. 2019. In 2020, it was confirmed to have a distribution in Nonggang National Nature Reserve, Longzhou County, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China, which is the first recorded from China. In September 2021, two

基金项目 2022 年安徽农业大学生创新创业训练计划项目 (No. X202210364606), 湿地生态保护与修复安徽省重点实验室 (安徽大学) 开放基金项目 (No. AKLWEPR-K-2020-03);

* 通讯作者, E-mail: tiansn@ahau.edu.cn;

第一作者介绍 徐宇浩, 男, 本科生; 研究方向: 两栖爬行动物学; E-mail: yuhao_xu@sinoophis.com。

收稿日期: 2022-12-30, 修回日期: 2023-07-24 DOI: 10.13859/j.cjz.202322333

snake specimens (one male and one female) of the genus *Lycodon* were collected in Libo County, Qiannan Buyi and Miao Autonomous Prefecture, Guizhou Province, China (25°14'3" N, 107°55'32" E, altitude 530 m) during a field survey. Based on the morphological comparison and phylogenetic analyses, the collected specimens of the genus *Lycodon* were identified as *L. pictus*, which is a new record to Guizhou Province. The specimens were fixed in 10% formalin for one day, subsequently kept permanently in 75% ethanol, and deposited in Anhui Normal University Museum (ANUM). The fresh liver tissue was extracted and immediately preserved in 95% ethanol. 31 sequences of 18 recognized species of genus *Lycodon* and 2 outgroups (*Boiga cynodon*, *Dipsadoboa flavida*) were downloaded from GenBank (Accession numbers listed in Fig. 2). Uncorrected pairwise distances (*p*-distance) among closely related congeners were calculated in MEGA X software. Phylogenetic tree was constructed by maximum likelihood (ML) in RaxML 7.2.6 software. After external morphological (Fig. 1) and morphometric measurements (Table 1) examination, the specimens from Libo County were similar to *Lycodon pictus*. Molecular phylogenetic analyses revealed that the uncorrected pairwise distances (*p*-distance) between the two collected specimens and *L. pictus* were from 0.3% to 0.8% (Table 2). The new distribution site of *L. pictus* in Libo, Guizhou, China is approximately 350 km away from the type locality in Vietnam. The new discovery in the present study expands the distribution area of *L. pictus*, and it also enriches the species diversity of the genus *Lycodon* in Guizhou Province.

Key words: *Lycodon pictus*; Guizhou Province; New record

白环蛇属(*Lycodon*)是游蛇科(Colubridae)中物种多样性最丰富的属之一。目前包含 72 种, 其中我国分布有 21 种(Janssen et al. 2020, 王凯等 2020, Uetz et al. 2022)。2021 年 9 月, 于贵州省黔南布依族苗族自治州荔波县黎明关水族乡(25°14'03" N, 107°55'32" E, 海拔 530 m)采集到 2 号白环蛇属个体。经过形态特征比较以及分子系统发育分析, 鉴定所采集的 2 号标本均为锦白环蛇(*L. pictus*), 为贵州省蛇类分布新记录种。

1 材料与方法

1.1 标本采集与形态鉴定和测量

采集于贵州省荔波县的 2 号标本为 1 雌(标本号 HSR21207) 1 雄(标本号 HSR21208), 存放于安徽师范大学标本馆。用 0.7% 的鱼安定(MS222, 江苏常茂生物化学工程股份有限公司)对所采集的个体进行安乐死后, 提取新鲜的肝和肌肉组织保存在 95% 的酒精中。整体标

本在 10% 的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。标本测量以及鳞片计数依据《中国蛇类》(赵尔宓 2006)和《中国蛇类图鉴》(黄松 2021)。体长、尾长使用卷尺(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, 0~150 mm, 精度 0.01 mm)。形态度量记录了头长、头宽、全长、头体长和尾长。鳞片计数了上唇鳞、下唇鳞、眶前鳞、眶后鳞、颊鳞、颞鳞、背鳞行数、腹鳞、尾下鳞和肛鳞。

1.2 分子数据及系统发育树的构建

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)从肝组织中提取基因组 DNA, 通过 PCR 反应扩增线粒体 DNA Cyt *b* 部分片段, PCR 产物由上海迈浦生物科技有限公司测序。原始序列使用 DNASTar 软件进行编辑拼接(Burland 2000), 新获得的序列上传至 GenBank 数据库。

从 GenBank 中下载了白环蛇属 18 个已知物种的 31 条 Cyt *b* 序列并纳入系统发育分析。使用 MEGA X 软件中的 *p*-distance 计算白环蛇属物种间的遗传距离 (Kumar et al. 2018)。在 RaxML 7.2.6 软件 (Stamatakis 2008) 中构建最大似然树 (maximum likelihood, ML)。

2 结果

2.1 形态特征及描述

标本的量度和鳞片特征数据见表 1。HSR21207 为成年雌性, 全长超过 543.7 mm, 头体长 422.5 mm, 尾长超过 121.2 mm (尾末端缺失); HSR21208 为成年雄性, 全长 532.3 mm, 头体长 407.6 mm, 尾长 124.7 mm。

头部扁平, 与颈区分明显, 雄性和雌性个体头长分别为 11.2 mm 和 12.1 mm, 头宽分别为 6.7 mm 和 7.1 mm; 鼻鳞裂开, 鼻孔较大, 位于鼻鳞中部; 颊鳞 1 枚, 入眶; 上唇鳞 8 枚, 第 3~5 枚入眶, 第 6 枚最大; 下唇鳞 10 枚, 前 5 枚与第一对颌片接触; 颌片 2 对; 眶前鳞 1 枚; 眶后鳞 2 枚; 颞鳞 8 枚, 2+3+3 排列, 雄性标本 HSR21208 自然状态下左侧后颞鳞分裂为若干不规则细碎鳞片。背鳞 17-17-15 行, 光滑; 腹鳞分别为 209 和 213 枚, 前腹鳞 1 或 2 枚; 雄性尾下鳞 90 对, 雌性标本 HSR21207 尾末端缺失; 肛鳞完整。

生活时头体背面以黑褐色为主, 体背、侧面具近矩形黑色斑。雄性标本体背部具 29 条浅色环, 尾背部具 12 条浅色环, 雌性标本体背部具 30 条浅色环, 尾背部具 10 条浅色环; 体背部前 4 环为乳白色, 向身体侧面逐渐变宽, 其余环为浅棕色 (宽度占 3~5 枚背鳞长)。体腹面乳白色, 饰有浅棕色细碎斑点, 部分腹鳞边缘具不规则黑色斑。尾背黑色横斑向腹面延伸连接为完整的黑色环纹。尾腹面乳白色, 中间具一条不明显纵向黑灰色线 (图 1)。

2.2 分子系统发育关系和遗传距离

成功测序了雌性标本 (标本号 HSR21207, GenBank 登录号 OP585000) 线粒体 Cyt *b* 基因, 有效片段长度为 1 056 bp。最大似然系统发育树显示, 贵州荔波所采的白环蛇标本与锦白环蛇模式产地越南及中国广西龙州的标本聚为一支 (图 2), 支持率为 98。贵州的样本与其他锦白环蛇样本遗传距离 (*p*-distance) 为 0.3%~0.8% (表 2), 远小于与属内其他物种间遗传距离 (8.6%~21.6%)。因此, 分子系统发育关系和遗传距离结果均支持采集于贵州荔波的白环蛇标本为锦白环蛇。

表 1 贵州锦白环蛇的形态测量数据

Table 1 Measurements and scalations of two specimens of *Lycodon pictus*

	标本号 Specimen no.	
	HSR21207 ♀	HSR21208 ♂
头长 Head length, HL (mm)	12.1	11.2
头宽 Head width, HW (mm)	7.0	6.7
全长 Total length, ToL (mm)		532.3
头体长 (mm)	422.5	407.6
Snout-vent length, SVL		
尾长	尾尖不完整	124.7
Tail length, TaL (mm)	With tail end missing	
尾长/全长 Tal/ToL		0.234
眶前鳞 Preocular, PrO	1	1
眶后鳞 Postocular, PtO	2	2
颞鳞 Temporal, TMP	2+3+3	2+3+3
颊鳞 Loreal, Lor	1	1
上唇鳞 Supralabial, SPL	8	8
下唇鳞 Infralabial, IFL	10	10
颌片 Chin shields	2	2
背鳞	17-17-15	17-17-15
Dorsal scale row, DSR		
腹鳞 Ventral scales, VS	2+213	1+209
尾下鳞 Subcaudal, SC		90
肛鳞 Cloacal plate, CP	完整 Entire	完整 Entire
背环纹数 Bands on body	30	29
尾环纹数 Bands on tail	10	12



图1 锦白环蛇 (HSR21208, 雄性)

Fig. 1 *Lycodon pictus* (HSR21208, male)

a. 活体照; b. 头右侧; c. 头左侧; d. 头背面; e. 头腹面; f. 体腹面。

a. Live specimen; b. Right latera view of head; c. Left latera view of head; d. Dorsal view of head; e. Ventral view of head; f. Ventral view.

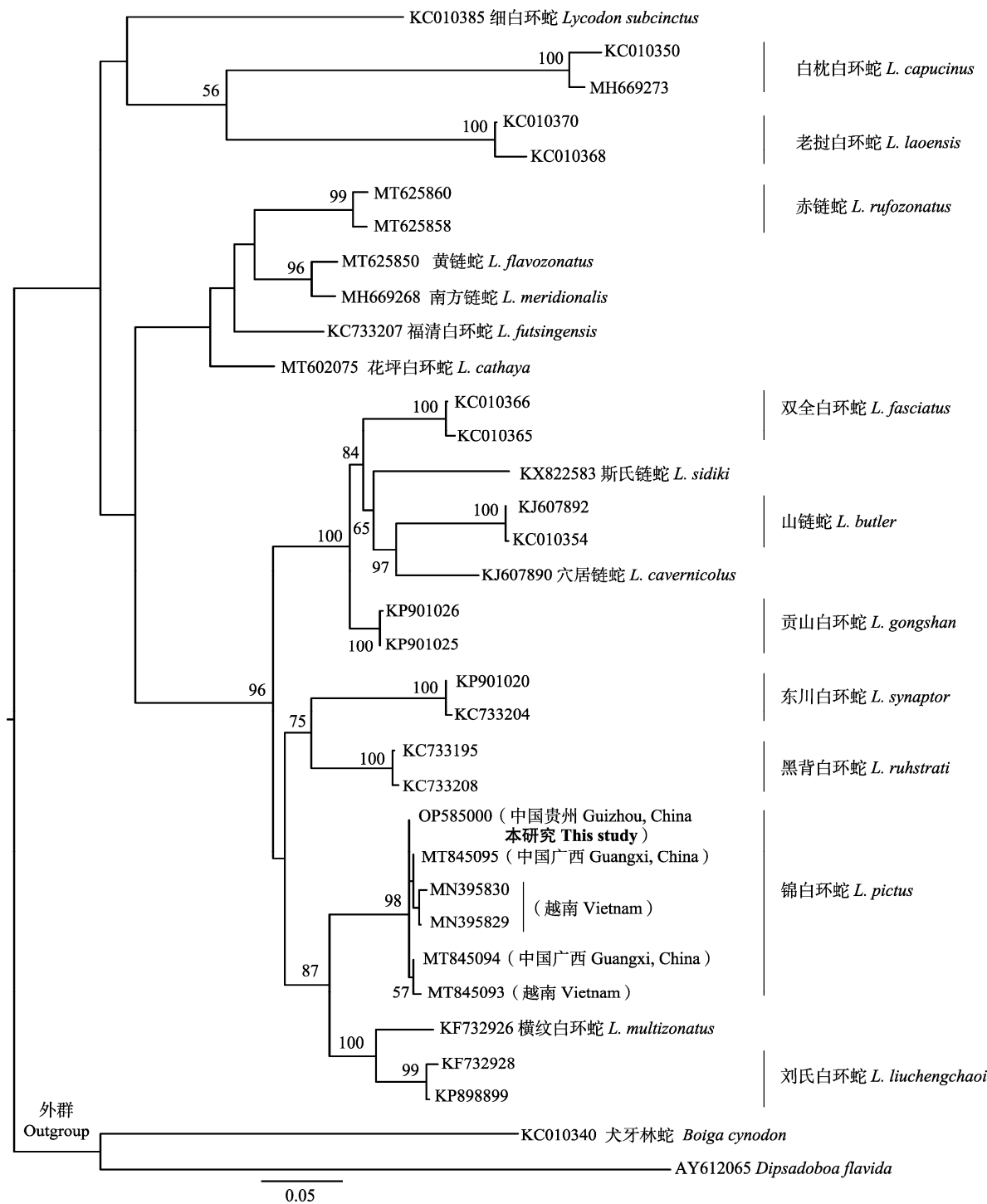


图 2 基于 Cyt b 基因序列构建的白环蛇属物种最大似然树

Fig. 2 Maximum likelihood tree of the genus *Lycodon* based on Cyt b fragments

每个节点旁的数字表示自引支持度 (> 50 的被保留)。Numbers besides each major node indicate bootstrap support (> 50 retained).

表 2 基于 Cyt *b* 基因的白环蛇属物种间遗传距离
Table 2 Uncorrected *p*-distances (%) between the individuals of genus *Lycodon* based on partial mitochondrial Cyt *b* gene

物种 Species	GenBank 登录号 GenBank No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (中国贵州 Guizhou, China)	OP585000	—																					
2 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (越南 Vietnam)	MN395829	0.8	—																				
3 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (越南 Vietnam)	MN395830	0.8	0.6	—																			
4 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (越南 Vietnam)	MT845093	0.8	1.3	1.0	—																		
5 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (中国广西 Guangxi, China)	MT845094	0.3	1.1	0.5	0.5	—																	
6 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> (中国广西 Guangxi, China)	MT845095	0.3	0.5	0.9	0.9	0.6	—																
7 山链蛇 <i>L. bulleri</i>	KC010354	14.5	14.7	15.1	14.3	14.8	14.5	—															
8 白枕白环蛇 <i>L. capucinus</i>	MH669273	21.6	21.6	21.5	21.2	21.5	21.6	23.7	—														
9 花坪白环蛇 <i>L. cathaya</i>	MT602075	14.3	14.1	14.1	14.1	14.4	14.4	17.7	18.7	—													
10 穴居链蛇 <i>L. cavernicolus</i>	KJ607890	13.1	13.2	13.4	12.8	13.3	13.1	10.1	20.3	16.1	—												
11 双全白环蛇 <i>L. fasciatus</i>	KC010365	12.7	12.9	12.9	12.1	12.7	12.7	11.4	19.6	15.3	10.4	—											
12 黄链蛇 <i>L. flavozonatus</i>	MT625850	14.2	13.9	14.1	14.0	14.3	14.3	17.8	19.7	9.4	17.1	15.7	—										
13 福清白环蛇 <i>L. fusingensis</i>	KC733207	14.2	14.5	14.3	14.2	14.3	14.5	17.8	18.9	8.6	17.0	16.2	9.0	—									
14 贡山白环蛇 <i>L. gongshan</i>	KP901026	11.2	11.5	11.6	10.8	11.3	11.2	9.7	20.1	15.3	8.1	7.5	14.5	14.9	—								
15 老挝白环蛇 <i>L. laensis</i>	KC010368	18.1	18.3	18.4	18.0	18.4	18.3	21.7	18.6	16.3	19.2	18.7	17.1	16.7	17.6	—							
16 刘氏白环蛇 <i>L. liuchengchaoi</i>	KF732928	8.6	8.8	8.7	9.0	8.7	8.6	13.2	22.6	15.8	12.5	12.4	15.9	14.7	10.5	19.4	—						
17 南方链蛇 <i>L. meridionalis</i>	MH669268	14.2	14.0	14.0	14.2	14.3	14.5	17.3	19.4	8.6	16.9	15.5	2.9	8.7	15.0	16.7	15.3	—					
18 横纹白环蛇 <i>L. multizonatus</i>	KF732926	8.8	9.0	9.1	9.0	8.9	8.8	14.7	22.1	15.0	14.1	12.3	15.1	15.0	11.7	18.8	6.4	15.0	—				
19 赤链蛇 <i>L. rufozonatus</i>	MT625858	14.1	13.9	14.1	14.1	14.2	14.2	17.8	20.1	9.8	16.7	16.0	7.9	9.6	15.1	17.3	15.7	8.9	14.5	—			
20 黑背白环蛇 <i>L. rukstrati</i>	KC733195	10.2	10.7	10.7	10.2	10.3	10.3	13.3	20.2	14.3	12.6	11.7	13.8	14.5	10.0	17.0	10.7	13.8	10.0	13.4	—		
21 斯氏链蛇 <i>L. sidiki</i>	KX822583	15.3	15.7	15.8	15.1	15.4	15.3	12.4	23.5	17.0	11.3	11.1	16.3	16.9	9.3	19.2	12.7	16.7	13.1	16.1	12.0	—	
22 细白环蛇 <i>L. subcinctus</i>	KC010385	17.0	17.5	17.2	17.5	17.1	17.3	20.3	20.0	14.7	18.0	17.8	14.7	16.4	17.2	18.6	18.4	15.0	17.2	15.7	16.3	18.6	—
23 东川白环蛇 <i>L. synaptor</i>	KP901020	11.8	11.8	11.7	11.9	11.8	11.9	14.7	20.7	15.5	12.7	12.1	15.2	15.4	11.2	18.6	12.7	15.2	12.7	14.0	9.8	14.2	17.3

3 讨论

本次贵州采集的标本外部形态与 Janssen 等 (2019) 描述的锦白环蛇模式标本基本一致, 但存在如下差异, 贵州雄性标本 HSR21208 左侧后颞鳞分裂为数枚细碎小鳞片 (vs. 后颞鳞 3 枚), 贵州标本体背黑色横斑不向腹面延伸 (vs. 体背黑色横斑向腹面延伸, 连接为完整环纹)。

本研究新增锦白环蛇记录点为贵州省黔南布依族苗族自治州荔波县黎明关水族乡, 距离模式产地约 350 km, 扩大了对锦白环蛇分布范围的认知。在荔波县所采集的 2 条锦白环蛇于 21:00 至 23:00 时被发现在湿润的傍山路面上活动, 生境为保护良好的喀斯特常绿落叶阔叶混交林。

参 考 文 献

- Burland T G. 2000. DNASTAR's Lasergene sequence analysis software. *Methods Molecular Biology*, 132: 71–91.
- Janssen H Y, Pham C T, Ngo H T, et al. 2019. A new species of *Lycodon* Boie, 1826 (Serpentes, Colubridae) from northern Vietnam. *Zookeys*, 875(1): 1–29.
- Janssen H Y, Ren J L, Li J T, et al. 2020. Range extension and extended diagnosis of *Lycodon pictus*: first country record from China. *Revue Suisse de Zoologie*, 127(2): 413–422.
- 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.
- Stamatakis A, Hoover P, Rougemont J. 2008. A rapid bootstrap algorithm for the RAxML web-servers. *Systematic Biology*, 57(5): 758–771.
- Uetz P, Freed P, Hošek J. 2022. The Reptile Database. [DB/OL]. (2023-05-09) [2023-07-17]. <http://www.reptile-database.org/>.
- 黄松. 2021. 中国蛇类. 福州: 海峡书局.
- 彭丽芳, 朱毅武, 张亮, 等. 2017. 浙江省发现刘氏链蛇. *动物学杂志*, 52(4): 582–651.
- 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.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类. 合肥: 安徽科学技术出版社.