

贵州毕节发现贡山白环蛇兼记一新色型

章铁睿^① 王欣格^① 朱启辉^{②③} 黄汝怡^④ 黄松^{①*}

① 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; ② 毕节市赫章县委宣传部 毕节 553200; ③ 黄山市林业局 黄山 245000; ④ 上海海洋大学水产与生命学院 上海 201306

摘要: 2024年7月, 在贵州省毕节市赫章县采集到1号白环蛇属 (*Lycodon*) 标本。经形态特征比对和基于线粒体 Cyt *b* 基因的系统发育重建, 鉴定该白环蛇属标本属于贡山白环蛇 (*L. gongshan*), 系贵州省蛇类分布新记录种。毕节标本体背以黑色为主, 具1~2行背鳞宽度的不规则橙黄色窄横纹, 为该物种的新色型。

关键词: 贵州; 分布新记录; 贡山白环蛇; 色型

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2025) 05-774-09

Lycodon gongshan Found in Bijie, Guizhou, China, With Description of a New Color Type

ZHANG Tie-Rui^① WANG Xin-Ge^① ZHU Qi-Hui^{②③} HUANG Ru-Yi^④ HUANG Song^{①*}

① Anhui Provincial Key Laboratory of the Conservation and Exploitation of Biological Resources, College of Life Sciences, Anhui Normal University, Wuhu 241000; ② Publicity Department of Hezhang County Party Committee, Bijie 553200; ③ Huangshan Forestry Bureau, Huangshan 245000; ④ College of Fisheries and Life Science, Shanghai Ocean University, Shanghai 201306, China

Abstract: A specimen of *Lycodon* was collected from Hezhang County, Bijie City, Guizhou Province, China during field work in July 2024. Morphological comparison indicated that this specimen closely resembled *L. gongshan* (Table 2). The phylogenetic analysis based on mitochondrial Cyt *b* gene sequences revealed that the specimen from Bijie clustered with those of *L. gongshan* from Xizang and Yunnan (Fig. 2). Combining these genetic results and the morphological traits, the specimen from Bijie was identified as *L. gongshan*. This represents the first record for this species in Guizhou Province. The dorsum of this specimen is predominantly dark black, with irregular orange-yellow bands spanning 1 - 2 lines of dorsal scales, presenting a previously unrecorded color type for *L. gongshan*.

Key words: Guizhou; New Record; *Lycodon gongshan*; Color type

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31471968, 32001222, 31900323), 安徽师范大学博士研究启动基金项目 (No. 752017);

* 通讯作者, E-mail: snakeman@sinoophis.com;

第一作者介绍 章铁睿, 男, 硕士研究生; 研究方向: 两栖爬行动物分类与演化; E-mail: tierui_zhang@163.com。

收稿日期: 2024-11-06, 修回日期: 2025-01-28 DOI: 10.13859/j.cjz.24255 CSTR: 32109.14.cjz.24255

2024年7月,在贵州省毕节市赫章县平山国家森林公园(27°09'11" N, 104°54'03" E, 海拔1607 m)采集到1号白环蛇属(*Lycodon*)标本。经形态比对和基于线粒体 *Cyt b* 基因的系统发育重建,鉴定该标本属于贡山白环蛇(*L. gongshan*)。贡山白环蛇由Vogel等(2011)根据来自云南贡山的标本描述。此前,该物种记录于云南省贡山县和龙陵县(Vogel et al. 2011)、临沧市(Guo et al. 2015)、四川省攀枝花市(陈泽柠等 2018)、云南省泸水市与西藏察隅县(黄坤等 2021)。此次在毕节市采集到的贡山白环蛇系贵州省蛇类分布新记录种。

1 材料与方法

1.1 样本采集与形态鉴定

采集于贵州省毕节市赫章县平山国家森林公园的1号标本为雄性(标本号 ANU 20240001),存放于安徽师范大学标本馆。用0.7%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,采集新鲜肝与肌肉组织并保存于95%酒精,标本在95%酒精中固定1 d后转移至75%酒精中永久保存。

标本测量以及鳞片计数参考《中国蛇类》(赵尔宓 2006)、《中国蛇类图鉴》(黄松 2021)以及Vogel等(2011)。头体长和尾长测量使用卷尺(精度1 mm),头长、头宽测量使用电子游标卡尺(苏测0~150 mm数显卡尺,南京苏测计量仪器有限公司,精度0.01 mm)。标本形态测量指标包括全长、尾长、头长和头宽。鳞片计数指标如下:上唇鳞、下唇鳞、眶前鳞、眶后鳞、颊鳞、腹鳞、尾下鳞、背鳞行数以及腹白环数和背环纹数。标本性别通过解剖判断。

1.2 分子数据及系统发育树的构建

肝组织总DNA通过OMEGA试剂盒提取,参考Burbrink等(2000)的引物扩增 *Cyt b* 基因片段,引物序列为L14910(5'-GAC CTG TGA TMT GAA AAC CAY CGT TGT-3')和H16064(5'-CTT TGG TTT ACA AGA ACA ATG CTT

TA-3')(M表示A/C, Y表示C/T)。PCR产物由通用生物(安徽)股份有限公司测序。原始序列使用DNASTar软件进行编辑拼接(Burland 2000),拼接后的序列上传至GenBank数据库。从GenBank中获取17个已知白环蛇属物种的36条 *Cyt b* 序列,并选择犬牙林蛇(*Boiga cynodon*)和非洲食卵蛇(*Dasypeltis atra*)作为外群,进行系统发育重建(表1)。使用MEGA X软件中的 *p*-distance 计算白环蛇属部分物种间的遗传距离(Kumar et al. 2018)。在MrBayes v. 3.2.7a(Ronquist et al. 2012)中构建贝叶斯推断树(Bayesian inferences, BI)。

2 结果

2.1 形态特征及描述

ANU 20240001为亚成体雄性。鳞片及度量特征与贡山白环蛇模式标本接近。标本全长505 mm,尾长119 mm,头宽8.9 mm,头长13.7 mm,头部小而扁平,头部与颈部分段明显。背鳞17-17-15式。上唇鳞8/8枚,均为2-3-3式;下唇鳞8/8枚,前4枚与前颌片相切;眶上鳞1枚;眶后鳞2枚;眶前鳞1枚,与前颌鳞相愈合;颊鳞1枚,入眶;颞鳞2+2枚;腹鳞202枚;尾下鳞双行,78对;肛鳞完整。背鳞第6~12行起弱棱。生活时头背部以亮黑色为主,枕部具一对边缘不规则的橘黄色弧形斑。喉部为污白色,中部有一纵向黑色条纹,下颌前端呈黑色(图1,表2)。

ANU 20240001体背以亮黑色为主,具不规则的橘黄色窄横纹(覆盖约1至3枚背鳞),横纹边缘呈锯齿状,横纹颜色自颈后至尾尖由浅橘黄色逐步加深至橘红色。体背具31环,尾背具12环。体腹面与尾腹面呈亮黑色,具灰白色横纹(宽度约为2枚腹鳞),横纹数量及位置与体背一致。

2.2 分子系统发育关系与遗传距离

基于线粒体 *Cyt b* 序列构建的白环蛇属物种贝叶斯树(图2),贵州毕节、云南临沧、独龙江、大理、泸水以及西藏察隅的贡山白环蛇

表 1 用于本研究的 *Cyt b* 序列信息Table 1 Information of *Cyt b* gene sequences used in this study

物种 Species	标本号 Voucher ID	产地 Locality	GenBank 登录号 GenBank accession number
班氏白环蛇 <i>Lycodon banksi</i>	VNUF R.2015.20	老挝甘蒙省 Khammouane, Laos	MH669272
山白环蛇 <i>L. butleri</i>	LSUHC 9137	马来西亚霹靂州 Bukit Larut, Perak, Malaysia	KJ607891
	LSUHC 8365		KJ607892
花坪白环蛇 <i>L. cathaya</i>	SYS r001542	中国广西龙胜 Longsheng, Guangxi, China	MT602075
	SYS r001630		MT602076
穴居白环蛇 <i>L. cavernicolus</i>	LSUHC 9985	马来西亚玻璃市州 Perlis, Malaysia	KJ607889
	LSUHC 10500		KJ607890
双全白环蛇 <i>L. fasciatus</i>	CAS 234875	缅甸钦邦 Chin State, Myanmar	KC010365
	CAS 234957		KC010366
	SYS r002401	中国云南瑞丽 Ruili, Yunnan, China	MT625862
黄链蛇 <i>L. flavozonatus</i>	SYS r001357	中国湖南桂东 Guidong, Hunan, China	MT625850
	SYS r001358		MT625851
福清白环蛇 <i>L. futsingensis</i>	SYS r001250	中国广东惠州 Huizhou, Guangdong, China	MT625847
	SYS r001494	中国广东英德 Yingde, Guangdong, China	MT625853
贡山白环蛇 <i>L. gongshan</i>	CIB YN20190286	中国云南泸水 Lushui, Yunnan, China	PP249924
	CIB YN201909189		PP249925
	CIB 07557	中国西藏察隅 Chayu, Xizang, China	PP249926
	GP 3516	中国云南临沧 Lincang, Yunnan, China	KP901022
	GP 3547		KP901025
	ANU 20240001	中国贵州毕节 Bijie, Guizhou, China	PQ505674
李斑白环蛇 <i>L. jara</i>	CAS 235387	缅甸克钦邦葡萄县 Putao, Kachin State, Myanmar	KC010367
老挝白环蛇 <i>L. laoensis</i>	FMNH 258659	老挝沙拉湾 Salavan, Laos	KC010368
	LSUHC 8481	柬埔寨菩萨省 Pursat, Cambodia	KC010370
刘氏白环蛇 <i>L. liuchengchaoi</i>	SYS r001654	中国湖北神农架国家级自然保护区 Shennongjia National Nature Reserve, Hubei, China	MT625855
	SYS r001655		MT625856
横纹白环蛇 <i>L. multizonatus</i>	KIZ 01623	中国四川泸定 Luding, Sichuan, China	KF732926
	SYS r002411	中国甘肃陇南 Longnan, Gansu, China	MT625863
锦白环蛇 <i>L. pictus</i>	ZFMK 93746	越南高平 Cao Bang, Vietnam	MN395829
赤链蛇 <i>L. rufozonatus</i>	SYS r001770	中国浙江 Zhejiang, China	MT625858
	SYS r002061	中国江西贵溪 Guixi, Jiangxi, China	MT625860
黑背白环蛇 <i>L. ruhstrati</i>	GP 2243	中国广东乳源 Ruyuan, Guangdong, China	KC733208
细白环蛇 <i>L. subcinctus</i>	MVZ 291678	印度尼西亚 Indonesia	MK844529
	MVZ 291684		MK844535
云南白环蛇 <i>L. yunnanensis</i>	GP 3288	中国云南马鞍底 Ma'andi, Yunnan, China	KP901020
外类群 Outgroups			
犬牙林蛇 <i>Boiga cynodon</i>	KU 324614	菲律宾西内格罗省 Negros Occidental, Philippines	KC010340
非洲食卵蛇 <i>Dasyplettis atra</i>	CAS 201641	乌干达卡巴利区 Kabale, Uganda	AF471065

加粗字体的为本研究采集样本。The specimen collected in this study is in bold.

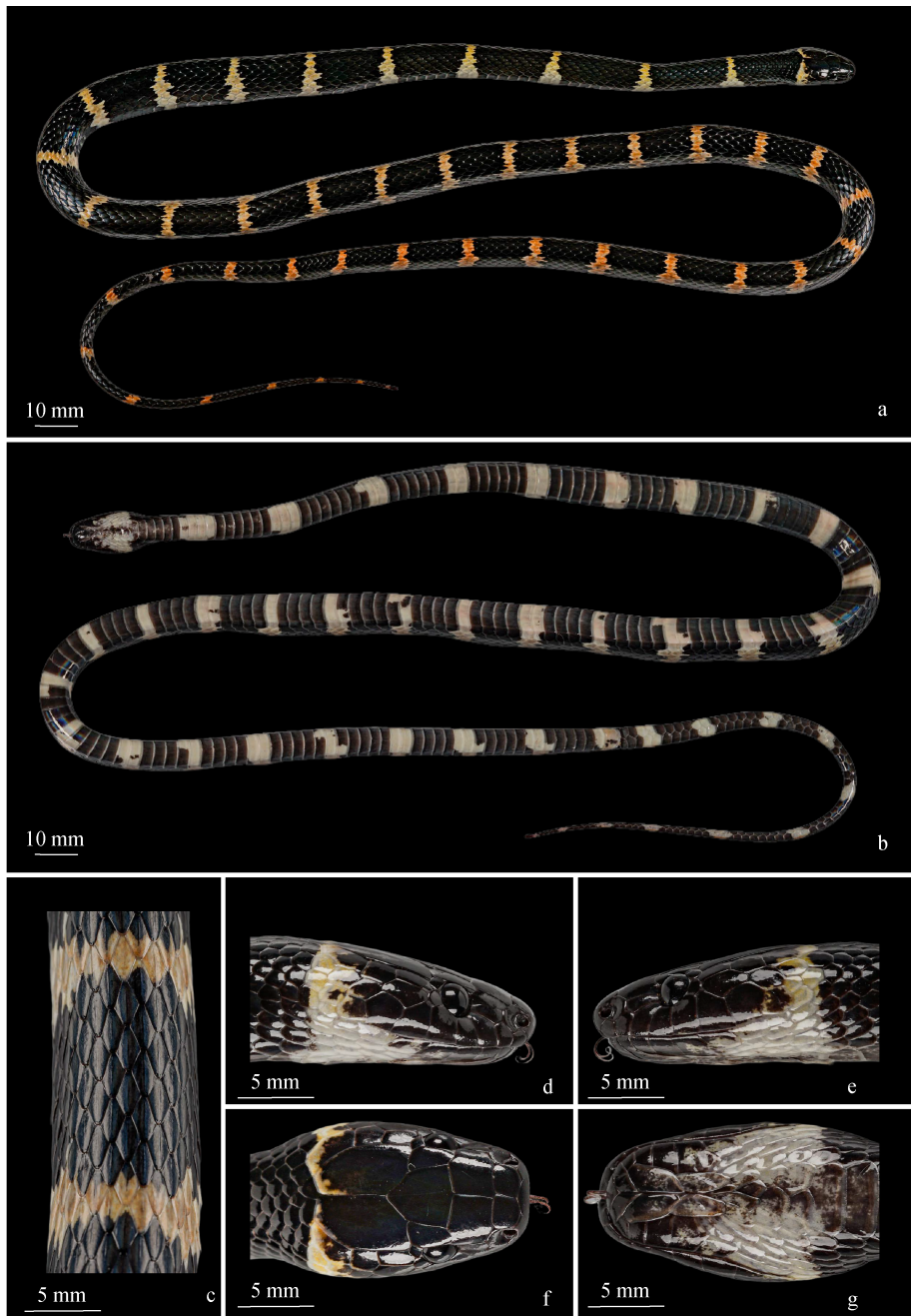


图 1 贵州毕节采集的贡山白环蛇 (ANU 20240001)

Fig. 1 *Lycodon gongshan* from Bijie, Guizhou (ANU 20240001)

a. 体背面; b. 体腹面; c. 背鳞; d. 头右侧; e. 头左侧; f. 头背面; g. 头腹面。

a. Dorsal overview; b. Ventral overview; c. Dorsal scales; d. Right lateral view of head; e. Left lateral view of head; f. Dorsal view of head; g. Ventral view of head.

样本聚为一支，贝叶斯后验概率 (Bayesian posterior probability, BPP) 为 1。

基于 *Cyt b* 基因计算的白环蛇属内部分物种间的遗传距离 (附录 1)，贵州毕节与云南临

表 2 贡山白环蛇样本形态比较

Table 2 Morphological comparison of *Lycodon gongshan* specimens

测量 Measurements	标本号 Voucher No.			
	ANU20240001	KIZ730034*	CIB07557	CIBYN201909189
	贵州毕节 Bijie, Guizhou 本研究 This study	云南贡山 Gongshan, Yunnan Vogel et al. 2011	西藏察隅 Chayu, Xizang 黄坤等 2021	云南泸水 Lushui, Yunnan 黄坤等 2021
性别 Sex	雄性亚成体 Subadult ♂	雄性成体 Adult ♂	雄性成体 Adult ♂	雄性成体 Adult ♂
全长 Total length, TL (mm)	505	963	721	732
尾长 Tail length, TaL (mm)	119	223	164	153
尾长/全长 TaL/TL	0.236	0.232	0.227	0.209
背鳞行数 Dorsal scale row, DSR	17-17-15	17-17-15	17-17-15	17-17-15
腹鳞 Ventral scales, VEN	202	212	209	203
尾下鳞 Subcaudal scales, SC	78	96	79	82
上唇鳞 Supralabial scales, SPL	8	8	8	8
下唇鳞 Infralabial scales, IFL	8	8	9	8
眶前鳞 Preocular scales, PrO	1	1	1	1
眶后鳞 Postocular scales, PtO	2	2	2	2
颊鳞 Loreal scales, LoR	1	1	1	1
腹白环数 Ventral bands	31 + 12	37 + 15	—	46 + 15
背环纹数 Dorsal bands	31 + 12	37 + 15	67 + 28	96 + 29
第一白环始于第几腹鳞 First band at ventral scale No.	5	5	—	—

“*” 为正模标本，“—” 表示缺失数据。“*” refers to holotype; “—” refers to missing data.

沧样本间的遗传距离为 0.010 ~ 0.011，与云南独龙江样本间的遗传距离为 0.015，与云南大理和泸水样本间的遗传距离均为 0.016，与西藏察隅样本间的遗传距离则为 0.018，都远小于该样本与属内其他物种的遗传距离 (0.074 ~ 0.241)。

综上所述，结合分子数据与形态比较结果，将来自贵州毕节的白环蛇属样本鉴定为贡山白环蛇。

3 讨论

贡山白环蛇具有较高的色斑多态性，目前已知的色斑类型如下：云南贡山巴坡样本（模式标本）横纹呈浅褐色且规则分布，靠近身体前段横纹色浅近乎呈白色 (Vogel et al. 2011)；云南泸水样本本体背横纹呈棕褐色 (黄坤等 2021)；四川攀枝花样本本体背横纹呈浅棕褐色

(陈泽柠等 2018)；西藏察隅标本本体背呈橄榄褐色，具若干黑色不规则窄横纹，腹面斑纹不规则 (黄坤等 2021)。贵州毕节样本与此前所描述的形态及色型相比，其体背横纹更窄 (仅 1 ~ 2 行背鳞宽度)，且横纹呈橘黄至橘红色，可认为是一个新色型。贡山白环蛇多变的色斑模式可能与其生境具有一定相关性 (黄坤等 2021)，贵州毕节样本采集于针阔混交林生境，此前该物种记录的生境包括落叶阔叶林 (四川攀枝花) 与干热河谷 (西藏察隅)，该物种色斑与对生境选择的相关性仍有待研究。

贵州毕节样本采集于海拔 1 600 m 左右的针阔混交林生境，采集地赫章县属中亚热带湿润季风气候区，具多雾、多阴雨的高原山区式亚热带气候类型。同域分布的两栖爬行动物有贵州疣螈 (*Tylototriton kweichowensis*)、黑脊蛇 (*Achalinus spinalis*)、台湾烙铁头蛇 (*Ovophis*

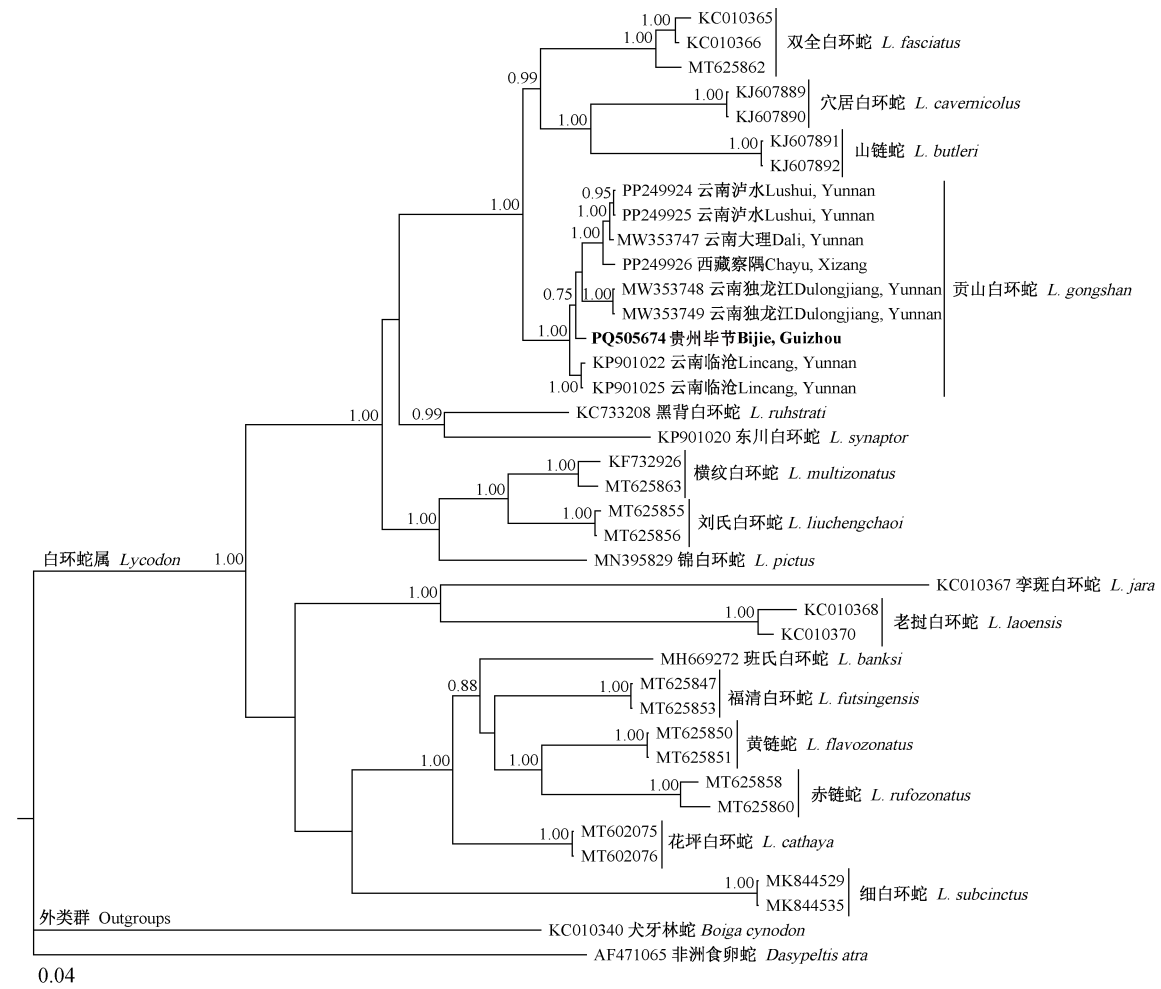


图 2 基于 *Cyt b* 基因序列构建的白环蛇属物种贝叶斯树

Fig. 2 Bayesian tree for *Lycodon* based on *Cyt b* gene sequences

节点旁数字为贝叶斯后验概率。标尺表示序列间差异数值的单位长度。加粗字体为本研究采集样本。

The figure beside each node is Bayesian posterior probability. The scale bar represents per unit length of differences between sequences. The specimen collected in this study is in bold.

makazayazaya) 和昆明钝头蛇 (*Pareas niger*) 等。

Vogel 等 (2011) 认为, 贡山白环蛇只分布于横断山脉, 此后记录到的样本也均来自横断山脉区域, 本次于贵州毕节赫章县记录到的贡山白环蛇系该物种在横断山脉区域以外的首次记录, 和模式产地云南贡山县直线距离约 640 km, 同时将该物种分布记录向东拓展了约 310 km, 此前分布最东为四川攀枝花。该物种的谱系地理与扩散历史有待进一步研究。

参 考 文 献

- Burbrink F T, Lawson R, Slowinski J B. 2000. Mitochondrial DNA phylogeography of the polytypic North American rat snake (*Elaphe obsoleta*): a critique of the subspecies concept. *Evolution*, 54(6): 2107–2118.
- Burland T G. 2003. DNASTAR's lasergene sequence analysis software // Misener S, Krawetz SA. *Bioinformatics Methods and Protocols. Methods in Molecular Biolog*. New Jersey: Humana Press, 71–91.

- Guo P, Zhong G H, Liu Q, et al. 2015. Phylogenetic position of *Lycodon gongshan* Vogel and Luo, 2011, a snake endemic to China (Reptilia: Colubridae). *Amphibia-Reptilia*, 36(2): 165–169.
- 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.
- 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.
- Vogel G, Luo J. 2011. A new species of the genus *Lycodon* (Boie, 1826) from the southwestern mountains of China (Squamata: Colubridae). *Zootaxa*, 2807(1): 29–40.
- 陈泽柠, 陈勤, 唐业忠, 等. 2018. 四川省攀枝花市发现贡山链蛇. *动物学杂志*, 53(3): 468–471.
- 黄坤, 石胜超, 齐银, 等. 2021. 西藏自治区发现贡山白环蛇兼记其半阴茎形态及一新色型. *动物学杂志*, 56(3): 367–376.
- 黄松. 2021. 中国蛇类图鉴. 福州: 海峡书局, 134–146.
- 赵尔宓. 2006. 中国蛇类 上册. 合肥: 安徽科学技术出版社.

续附录 I

物种及 GenBank 登录号 Species and GenBank accession number	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
16 福清白环蛇 <i>L. futsingensis</i> MT625847	0.166	0.169	0.166	0.166	0.167	0.164	0.163	0.165	0.165	0.102	0.198	0.089	0.191	0.179	0.094											
17 孪斑白环蛇 <i>L. jara</i> KC010367	0.241	0.238	0.240	0.240	0.242	0.242	0.241	0.239	0.239	0.223	0.273	0.228	0.250	0.231	0.235	0.224										
18 老挝白环蛇 <i>L. laoensis</i> KC010368	0.204	0.207	0.209	0.209	0.211	0.202	0.201	0.211	0.211	0.196	0.256	0.185	0.224	0.213	0.197	0.190	0.223									
19 刘氏白环蛇 <i>L. liuchengchaoi</i> MT625856	0.112	0.115	0.112	0.112	0.117	0.110	0.109	0.114	0.114	0.180	0.146	0.171	0.137	0.131	0.175	0.159	0.230	0.224								
20 横纹白环蛇 <i>L. multizonatus</i> MT625863	0.123	0.124	0.123	0.123	0.123	0.123	0.122	0.126	0.126	0.177	0.157	0.168	0.154	0.129	0.171	0.158	0.220	0.216	0.060							
21 锦白环蛇 <i>L. pictus</i> MN395829	0.122	0.128	0.123	0.123	0.128	0.123	0.122	0.128	0.128	0.173	0.158	0.154	0.144	0.138	0.153	0.160	0.228	0.211	0.089	0.098						
22 赤链蛇 <i>L. rufozonatus</i> MT625858	0.170	0.176	0.180	0.180	0.174	0.167	0.166	0.174	0.174	0.118	0.199	0.103	0.187	0.180	0.083	0.101	0.245	0.200	0.172	0.164	0.153					
23 黑背白环蛇 <i>L. rubrostrati</i> KC733208	0.107	0.111	0.113	0.113	0.109	0.105	0.103	0.109	0.109	0.166	0.141	0.158	0.134	0.125	0.150	0.164	0.221	0.197	0.117	0.113	0.117	0.150				
24 细白环蛇 <i>L. subcinctus</i> MK844535	0.204	0.205	0.207	0.207	0.208	0.202	0.200	0.208	0.208	0.182	0.232	0.167	0.223	0.209	0.160	0.191	0.262	0.209	0.230	0.210	0.202	0.175	0.186			
25 云南白环蛇 <i>L. yunnanensis</i> KP901020	0.127	0.136	0.135	0.135	0.132	0.122	0.121	0.132	0.132	0.189	0.161	0.172	0.138	0.132	0.169	0.171	0.232	0.218	0.138	0.133	0.128	0.155	0.106	0.200		
26 犬牙林蛇 <i>Boiga cynodon</i> KC010340	0.237	0.257	0.244	0.244	0.246	0.231	0.233	0.245	0.245	0.207	0.274	0.217	0.276	0.258	0.218	0.233	0.271	0.250	0.253	0.249	0.241	0.217	0.244	0.270	0.258	
27 非洲食卵蛇 <i>Dasypeltis atra</i> AF471065	0.244	0.252	0.256	0.256	0.247	0.246	0.244	0.244	0.244	0.277	0.261	0.244	0.254	0.263	0.237	0.243	0.296	0.241	0.271	0.252	0.255	0.245	0.243	0.249	0.254	0.261