

广西贺州发现都庞岭半叶趾虎

冷世雄^{1#} 潘丽芬^{1#} 岑海瑶¹ 武正军^{2,3} 何家松^{1*}

1 广西大桂山鳄蜥国家级自然保护区管理中心 贺州 542800; 2 珍稀濒危动植物生态与环境保护教育部重点实验室 (广西师范大学) 桂林 541006; 3 广西师范大学生命科学学院 桂林 541006

摘要: 2024 年 10 月 28 日在广西壮族自治区贺州市大桂山国家森林公园采集到 3 号半叶趾虎属 (*Hemiphyllodactylus*) 样本 (标本号 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803), 形态上与都庞岭半叶趾虎 (*H. dupanglingensis*) 高度相似。基于线粒体 *ND2* 基因的系统发育分析表明, 3 号标本与都庞岭半叶趾虎地模标本聚为一支, 且与都庞岭半叶趾虎的未校正遗传距离 0.017, 小于属内其他物种之间的遗传距离 (0.048 ~ 0.305)。经过形态比较和系统发育分析, 确认 3 号标本为半叶趾虎属的都庞岭半叶趾虎。此前都庞岭半叶趾虎仅记录分布在湖南, 此发现为该物种在广西的分布新记录, 为都庞岭半叶趾虎的地理分布和系统发育提供了更多的信息。

关键词: 都庞岭半叶趾虎; 形态学; 系统发育; 广西分布新记录

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2026) 04-586-07

Hemiphyllodactylus dupanglingensis found in Hezhou, Guangxi, China

LENG Shi-Xiong^{1#} PAN Li-Fen^{1#} CEN Hai-Yao¹ WU Zheng-Jun^{2,3} HE Jia-Song^{1*}

1 Administration Center of Guangxi Daguishan Crocodile National Nature Reserve, Hezhou 542800; 2 Key Laboratory of Ecology of Rare and Endangered Species and Environmental Protection (Guangxi Normal University), Ministry of Education, Guilin 541006; 3 College of Life Sciences, Guangxi Normal University, Guilin 541006, China

Abstract: *Hemiphyllodactylus dupanglingensis* was previously known only from Hunan, China. On October 28, 2024, three specimens (No. GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803), exhibiting morphological features similar to those of *H. dupanglingensis*, were collected from Daguishan National Forest Park, Hezhou, Guangxi Zhuang Autonomous Region, China. For the mitochondrial NADH dehydrogenase subunit 2 (*ND2*) gene, the sequencing peak maps of three sequences were evaluated and manually corrected in this study, and a total of other 23 sequences from 16 species of *Hemiphyllodactylus* were retrieved from GenBank (Table 1). Bayesian inference (BI) analysis was performed via PhyloSuite. The phylogenetic analysis based on *ND2* gene revealed that the specimens and *H. dupanglingensis* specimens clustered together, with uncorrected pairwise

基金项目 特定目标类项目 (No. GXZC2024-C3-004082-GXHZ);

* 通信作者, E-mail: bhqjjs@163.com;

共同第一作者 冷世雄, 男, 工程师; 研究方向: 野生动植物保护; E-mail: 526791767@qq.com。

潘丽芬, 女, 工程师; 研究方向: 野生动植物保护; E-mail: 308093103@qq.com。

收稿日期: 2025-06-30, 修回日期: 2025-09-13 DOI: 10.13859/j.cjz.202625121 CSTR: 32109.14.cjz.202625121

distances (p -distance) of 0.017 (Table 3), which is less than the p -distances between species of the genus *Hemiphyllodactylus* (0.048 ~ 0.305). Considering both morphological characteristics and molecular phylogenetic analysis, it was determined that the two specimens collected in Hezhou were *H. dupanglingensis*, which was a new record species for amphibian distribution in Guangxi Zhuang Autonomous Region.

Key words: *Hemiphyllodactylus dupanglingensis*; Morphology; Phylogeny; New record in Guangxi

半叶趾虎属 (*Hemiphyllodactylus*) 隶属于壁虎科 (Gekkonidae), 目前, 该属记录 67 种, 广泛分布于印度南部和斯里兰卡, 跨越东南亚到西太平洋 (Zug 2010, Grismer et al. 2013, 2018a, b, Agarwal et al. 2019), 其中中国记录分布 20 种, 此前, 在广西分布记录的半叶趾虎属物种仅有金平半叶趾虎 (*H. jinpingensis*) (Zhou et al. 1996), 无都庞岭半叶趾虎 (*H. dupanglingensis*) 记录。

2024 年 10 月 28 日在广西贺州市大桂山国家森林公园采集到 3 号半叶趾虎属标本, 形态上与都庞岭半叶趾虎 (Zhang et al. 2020a) 高度相似。本研究通过形态比较和基于线粒体 *ND2* 基因的分子系统发育分析, 确定这 3 号标本均为都庞岭半叶趾虎, 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 10 月 28 日, 在广西贺州市大桂山国家森林公园采集到 3 号标本 (标本号为 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803, 均为雌性), 标本保存在 75%乙醇中, 提取标本部分肌肉组织保存于 -80 °C 超低温冰箱中, 标本存放于广西师范大学生命科学学院。

1.2 形态鉴定与测量

形态特征描述与量度依据 Zhang 等 (2020a)。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) 测量眼径、头长、头宽、鼻间距、头体长和尾长。统计环鼻鳞、背鳞行、腹鳞行、下唇鳞、上唇鳞、股孔、第 I 指下瓣、第 I 趾下瓣、指式和趾式。

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) 提取标本肌肉组织的基因组 DNA。选择 L4437b (5'-AAG CAG TTG GGC CCA TAC C-3') 和 H5934 (5'-AGR GTG CCA ATG TCT TTG TGR TT-3', R 为嘌呤统称, 代表 A/G) 引物 PCR 扩增基因组 DNA 的 *ND2* 基因片段 (Macey et al. 1997), 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 3 条序列测序峰图进行评估和人工校正。下载 GenBank 上半叶趾虎属 14 种共 21 条序列 (表 1), 参考 Agung 等 (2022) 选择截趾虎 (*Gehyra mutilata*) 和疣尾蜥虎 (*Hemidactylus frenatus*) 为外群进行序列比对和遗传距离计算。使用 PhyloSuite (Zhang et al. 2020b) 进行贝叶斯推断 (Bayesian inference, BI) 分析, 基于贝叶斯信息准则 (Bayesian information criteria, BIC) 标准选择最适合 *ND2* 序列数据的核苷酸替代模型, 即 TIM + I + G, 通过设置 4 个独立的马尔科夫链蒙特卡罗运行, 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半叶趾虎属物种间的遗传距离 (p -distances)。

2 结果

2.1 形态描述

广西贺州市大桂山国家森林公园 3 号半叶趾虎标本的形态特征 (表 2) 符合都庞岭半叶趾虎的形态鉴定特征 (Zhang et al. 2020a)。3 号标本均为雌性, 体型中等, 背部有深色条

纹，尾部背面具深色横斑，颈部两侧内淋巴囊发达膨大，无股孔（图 1）；环鼻鳞 3 个，上唇鳞 14 个，下唇鳞 11 个，第 I 指、趾均不发达，特别短小，无爪，第 I 指下瓣和第 I 趾下瓣均有 4 个下薄片，第 II ~ V 指、趾远端外扩，扩展部的攀瓣式分别为 4 - 4(5) - 5 - 4 和 4 - 5 - 5 - 5（图 2）。

基于以上鉴定特征，将广西大桂山国家森林公园的 3 号半叶趾虎属标本初步鉴定为都庞岭半叶趾虎。

2.2 系统发育分析

比对后的 ND2 基因片段长 778 bp，基于贝

叶斯推断分析的半叶趾虎属部分物种系统发育树，大桂山国家森林公园的 3 号半叶趾虎属标本与都庞岭半叶趾虎模式产地湖南都庞岭自然保护区的副模标本聚为一单系，支持率大于 0.95（图 3）。

广西贺州大桂山国家森林公园采集到的 3 号半叶趾虎标本与都庞岭半叶趾虎模式标本遗传距离 0.017，小于同属其他物种间的遗传距离（0.048 ~ 0.305）（表 3）。结合形态学比较与分子系统发育分析的结果，鉴定采自大桂山国家森林公园的半叶趾虎属标本为都庞岭半叶趾虎，为广西爬行纲蜥蜴亚目分布新记录种。

表 1 本研究使用的物种及相关信息

Table 1 Information of relevant species used in this study

物种 Species name	标本号 Voucher number	采集地 Locality	ND2 基因 GenBank 登录号 GeneBank accession number of ND2 gene
本研究标本 Specimens from this study	GXNU2024110801	中国广西贺州	PZ350905
	GXNU2024110802	Hezhou, Guangxi, China	PZ350906
	GXNU2014110803		PZ350907
都庞岭半叶趾虎（副模式标本） <i>Hemiphyllodactylus dupanglingensis</i> (Paratype)	CSUFT 00401	中国湖南 Hunan, China	MT576070
	CSUFT 00405		MT576071
	CSUFT 00406		MT576072
香港半叶趾虎 <i>H. hongkongensis</i>	2022REZJQY001	中国浙江 Zhejiang, China	OQ660340
	2022REZJQY010		OQ660349
	SYS r001735	中国香港 Hong Kong, China	MF893330
	SYS r001728		MF893331
	SYS r001729		MF893332
	SYS r001730		MF893333
独山半叶趾虎 <i>H. dushanensis</i>	isolate N1	中国贵州 Guizhou, China	FJ971016
祖氏半叶趾虎 <i>H. zugi</i>	ZFMK 94782	越南高平 Cao Bang, Vietnam	KF575153
惠水半叶趾虎 <i>H. huishuiensis</i>	NJNU h00736	中国贵州 Guizhou, China	KU519708
砚山半叶趾虎 <i>H. yanshanensis</i>	KIZ 062090	中国云南 Yunnan, China	ON676161
云南半叶趾虎 <i>H. yunnanensis</i>	isolate N10	中国云南 Yunnan, China	FJ971025
察隅半叶趾虎 <i>H. zayuensis</i>	KIZYPX1520	中国西藏 Xizang, China	MW111435
昌宁半叶趾虎 <i>H. changningensis</i>	KIZ 062010	中国云南 Yunnan, China	ON676091
龙陵半叶趾虎 <i>H. longlingensis</i>	isolate N30	中国云南 Yunnan, China	FJ971045
竹塘乡半叶趾虎 <i>H. zhutangxiangensis</i>	KIZ061156	中国云南 Yunnan, China	MW929172
金平半叶趾虎 <i>H. jinpingensis</i>	KIZ 062011	中国云南 Yunnan, China	ON676092
思茅半叶趾虎 <i>H. simaoensis</i>	KIZ 062088	中国云南 Yunnan, China	ON676160
半叶趾虎 <i>H. typus</i>	ABTC 32736	斐济苏瓦 Suva, Fiji	GQ257745
疣尾蜥虎 <i>Hemidactylus frenatus</i>		中国海南 Hainan, China	GQ245970
截趾虎 <i>Gehyra mutilata</i>	LSHC 7379	柬埔寨 Cambodia	JN393914

表 2 广西贺州大桂山国家森林公园的 3 号都庞岭半叶趾虎标本形态量度

Table 2 Morphological measurements of *Hemiphyllodactylus dupanglingensis* specimens from Daguishan National Forest Park, Hezhou, Guangxi

形态特征 Morphological trait	本研究 This study			都庞岭半叶趾虎 <i>Hemiphyllodactylus dupanglingensis</i> (Zhang et al. 2020a)					
	GXNU 2024110801	GXNU 2024110802	GXNU 2024110803	CSUFT 00401	CSUFT 00402	CSUFT 00403	CSUFT 00404	CSUFT 00405	CSUFT 00406
	♀	♀	♀	♀	♂	♂	♂	♂	♂
眼径 Eye diameter, EyeD (mm)	2.65	2.84	2.82	2.5	2.6	2.5	2.7	2.6	2.7
头长 Head length, HeadL (mm)	10.34	11.66	11.69	9.8	11.2	10.3	11.1	10.5	10.9
头宽 Head width, HeadW (mm)	7.35	8.12	8.44	7.5	7.5	7.2	7.6	6.8	7.8
鼻间距 Internarial width, SnW (mm)	2.32	2.53	2.45	1.8	1.5	1.4	1.6	1.7	1.7
头体长 Snout-vent length, SVL (mm)	43.66	44.17	45.72	40.8	41.0	39.5	40.8	39.4	44.7
尾长 Tail length, TailL (mm)	—	33.16	42.54	—	29.3	32.5	—	37.9	40.1
环鼻鳞 Scales between nasals, SnS	3	3	3	2	2	2	2	3	3
背鳞行 Dorsal scales, Dorsal	15	16	19	15	15	16	15	14	14
腹鳞行 Ventral scales, Ventral	11	11	11	11	11	10	10	11	11
下唇鳞 Infralabial scales, Inflab	11	11	11	12	9	9	10	10	9
上唇鳞 Supralabial scales, Suplab	14	14	14	11	11	11	12	11	14
股孔 The number of cloacal spurs, CloacS	0	0	0	1	1	2	2	1	2
第 I 指下瓣 The number of subdigital lamellae wider than long on the first finger, 1FingLm	4	4	4	5	4	5	5	5	—
第 I 趾下瓣 The number of subdigital lamellae wider than long on the first toe, 1ToeLm	4	4	4	5	4	4	5	5	—
指式 II ~ V The number of U-shaped subdigital lamellae on the digital pads on digits II ~ V of the hands, FingLm	4-4-5-4	4-5-5-4	4-5-5-4	4-5-5-4	4-4-5-4	4-4-5-4	4-4-5-4	4-4-5-4	—
趾式 II ~ V The number of U-shaped subdigital lamellae on the digital pads on digits II ~ V of the feet, ToeLm	4-5-5-5	4-5-5-5	4-5-5-5	4-5-5-5	4-5-5-5	4-5-5-5	5-6-6-4	4-5-5-5	—

“—” 表示无法测量到的数据。“—” indicates data that cannot be measured.

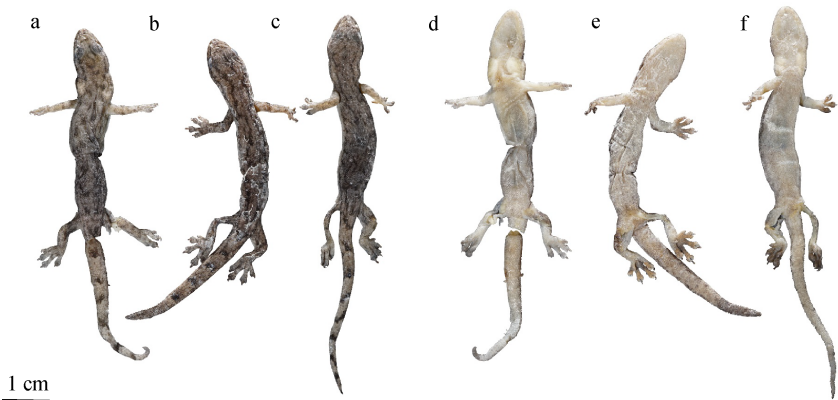


图 1 广西贺州大桂山国家森林公园 3 号标本

Fig. 1 Three specimens in Daguishan National Forest Park, Hezhou, Guangxi

a ~ c. 标本 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803 的背面；d ~ f. 标本 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803 腹面。
a ~ c. Dorsal view of specimens GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803; d ~ f. Ventral view of specimens GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803.

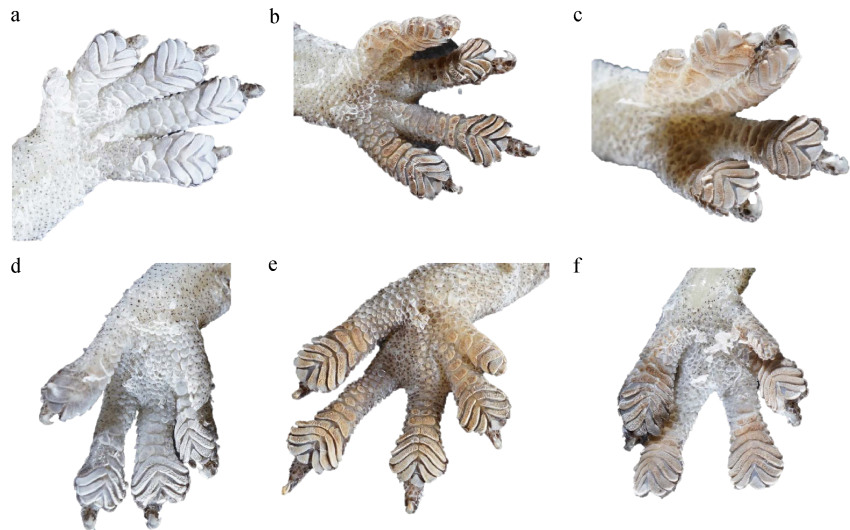


图2 广西贺州大桂山国家森林公园3号标本左指和左趾细节

Fig. 2 Detail of left finger and toe of three specimens from Dagushan National Forest Park, Hezhou, Guangxi

a ~ c. 标本 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803 的左指细节; d ~ f. 标本 GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803 的左趾细节。
a ~ c. Detail of left finger of specimens GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803; d ~ f. Detail of left toe of specimens GXNU2024110801 ~ GXNU2024110803.

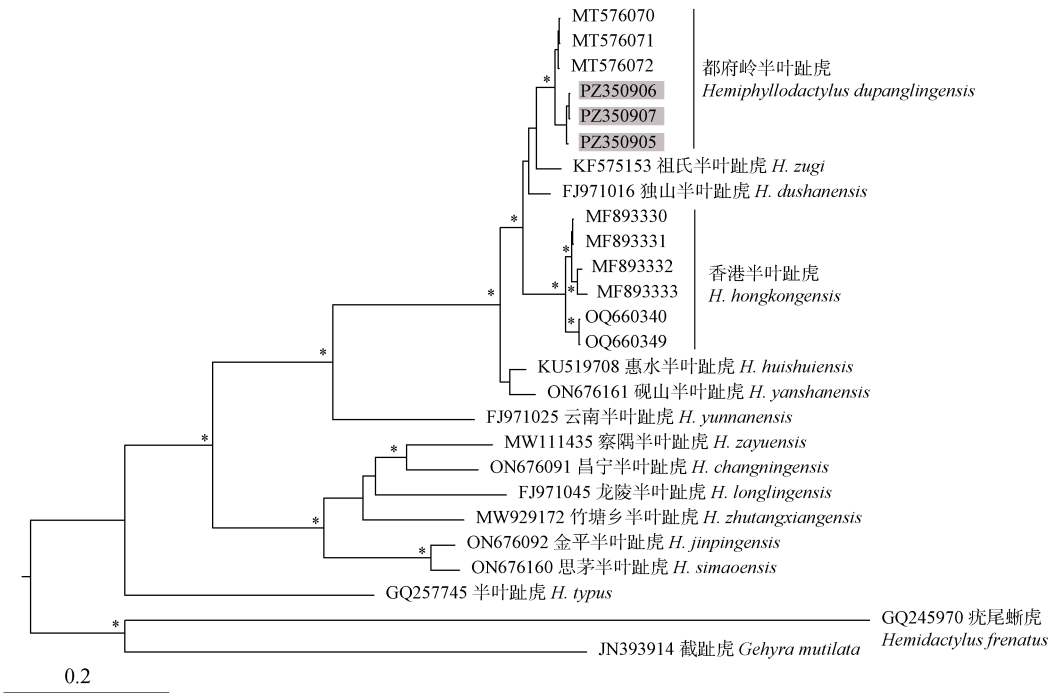


图3 基于 ND2 基因序列构建的半叶趾虎属贝叶斯推断系统发育树

Fig. 3 Bayesian inference phylogenetic tree constructed based on ND2 sequences of the genus *Hemiphyllodactylus*

节点支持值以贝叶斯后验概率显示在分支上方，“*”表示支持率大于 0.95；标尺表示贝叶斯推断树支长；浅灰框的序列表示本研究中采集的标本序列。

Nodal support values are shown above branches as Bayesian posterior probability (BPP), with “*” indicating the probability above 0.95. The scale is the branch length of the Bayesian inference tree. The sequences in the light grey box indicate the sequences of the specimens collected in this study.

表 3 基于 ND2 基因 778 bp 序列估算的半叶趾虎属部分物种种间的未校正遗传距离

Table 3 Uncorrected *p*-distance between some species of *Hemiphyllodactylus* based on the 778 bp sequences of ND2 gene

物种 Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1 本研究 This study														
2 都庞岭半叶趾虎 <i>Hemiphyllodactylus dupanglingensis</i>	0.017													
3 独山半叶趾虎 <i>H. dushanensis</i>	0.060	0.051												
4 云南半叶趾虎 <i>H. yunnanensis</i>	0.205	0.204	0.208											
5 龙陵半叶趾虎 <i>H. longlingensis</i>	0.295	0.293	0.298	0.259										
6 半叶趾虎 <i>H. typus</i>	0.305	0.306	0.307	0.280	0.283									
7 祖氏半叶趾虎 <i>H. zugi</i>	0.052	0.048	0.058	0.214	0.305	0.299								
8 惠水半叶趾虎 <i>H. huishuiensis</i>	0.084	0.075	0.067	0.208	0.295	0.297	0.077							
9 香港半叶趾虎 <i>H. hongkongensis</i>	0.075	0.078	0.072	0.198	0.278	0.290	0.073	0.086						
10 蔡隅半叶趾虎 <i>H. zayuensis</i>	0.246	0.256	0.264	0.259	0.172	0.270	0.260	0.272	0.243					
11 竹塘乡半叶趾虎 <i>H. zhutangxiangensis</i>	0.251	0.264	0.281	0.245	0.172	0.253	0.257	0.271	0.258	0.151				
12 昌宁半叶趾虎 <i>H. changningensis</i>	0.231	0.247	0.264	0.238	0.184	0.282	0.249	0.268	0.232	0.121	0.152			
13 金平半叶趾虎 <i>H. jipingensis</i>	0.238	0.249	0.261	0.254	0.190	0.276	0.250	0.261	0.243	0.173	0.174	0.167		
14 思茅半叶趾虎 <i>H. simaoensis</i>	0.227	0.241	0.257	0.245	0.201	0.268	0.243	0.261	0.230	0.170	0.171	0.166	0.058	
15 砚山半叶趾虎 <i>H. yanshanensis</i>	0.084	0.086	0.082	0.214	0.292	0.294	0.081	0.050	0.084	0.257	0.261	0.240	0.243	0.237

3 讨论

湖南都庞岭国家级自然保护区位于湖南省南部永州市境内西南端，与广西交界。在地理分布上，此次发现都庞岭半叶趾虎的区域位于广西北部，与模式产地湖南都庞岭国家级自然保护区在地理距离上接近（大约 200 km），在动物地理上均属于江南与南岭山地丘陵（张荣祖 1999）。在生境上，本研究中的都庞岭半叶趾虎标本采自大桂山国家森林公园海拔 353 m 的潮湿岩缝中，采集地属于亚热带季风气候，天然植被类型为亚热带常绿阔叶林。桂北山地毗邻都庞岭保护区，同属南岭森林生态系统，因此都庞岭半叶趾虎可能在桂北山地有潜在分布区。

都庞岭半叶趾虎在广西的发现不仅扩展了半叶趾虎属物种的已知分布范围，同时也印证了广西的生物多样性本底资源仍未探明，例如 Huang 等（2025）在河池凤山县发现的新物种——凤山壁虎（*Gekko fengshanensis*），凤山县属于喀斯特地区，峰丛、天坑、地下河多，这种独特的地貌孕育了广西壁虎（*G. kwangsiensis*）、百色壁虎（*G. paucituberculatus*）和荔波壁虎（*G. liboensis*）等中国西南喀斯特地区特有爬行动物，凤山壁虎的发现使壁虎属喀斯特特有支系物种增至 5 种（Huang et al. 2025），同时也印证了广西，尤其是岩溶地貌中仍存在未被记录的物种，尚待后续进一步调查和研究。

参 考 文 献

- Agarwal I, Khandekar A, Giri V B, et al. 2019. The hills are alive with geckos! A radiation of a dozen species on sky islands across peninsular India (Squamata: Gekkonidae, *Hemiphyllodactylus*) with the description of three new species. *Organisms Diversity & Evolution*, 19(2): 341–361.
- Agung A P, Chornelia A, Grismer L L, et al. 2022. Description of two new species of *Hemiphyllodactylus* (Reptilia: Gekkonidae) from karst landscapes in Yunnan, China, highlights complex conservation needs. *Zoological Research*, 43(5): 767–786.
- Grismer L L, Wood P L Jr, Anuar S, et al. 2013. Integrative taxonomy uncovers high levels of cryptic species diversity in *Hemiphyllodactylus* Bleeker, 1860 (Squamata: Gekkonidae) and the description of a new species from Peninsular Malaysia. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 169(4): 849–880.
- Grismer L L, Wood P L, Kyaw Thura M, et al. 2018a. Phylogenetic taxonomy of *Hemiphyllodactylus* Bleeker, 1860 (Squamata: Gekkonidae) with descriptions of three new species from Myanmar. *Journal of Natural History*, 52(13/16): 881–915.
- Grismer L L, Wood P L, Zug G R, et al. 2018b. Two more new species of *Hemiphyllodactylus* Bleeker (Squamata: Gekkonidae) from the Shan Hills of eastern Myanmar (Burma). *Zootaxa*, 4483(2): 295–316.
- Huang Z, Wang H T, Qi S, et al. 2025. A new species of karst-adapted gecko (Squamata, Gekkonidae, *Gekko*) from Guangxi, Southern China. *ZooKeys*, 1245: 289–310.
- 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.
- Macey J R, Larson A, Ananjeva N B, et al. 1997. Two novel gene orders and the role of light-strand replication in rearrangement of the vertebrate mitochondrial genome. *Molecular Biology and Evolution*, 14(1): 91–104.
- Zhang B, Qian T Y, Jiang X J, et al. 2020a. A new species of *Hemiphyllodactylus* Bleeker, 1860 (Reptilia: Squamata) from Hunan Province, China. *Asian Herpetological Research*, 11(3): 183–197.
- Zhang D, Gao F L, Jakovlić I, et al. 2020b. PhyloSuite: An integrated and scalable desktop platform for streamlined molecular sequence data management and evolutionary phylogenetics studies. *Molecular Ecology Resources*, 20(1): 348–355.
- Zhou K Y, Liu Y Z, Yang G P. 1996. Three new subspecies of *Hemiphyllodactylus yunnanensis* (Boulenger) from China (Lacertiformes: Gekkonidae). *Smithsonian Herpetological Information Service*, (110): 1–8.
- Zug G R. 2010. Speciation and dispersal in a low diversity taxon: The Slender Geckos *Hemiphyllodactylus* (Reptilia, Gekkonidae). *Smithsonian Contributions to Zoology*, (631): 1–70.
- 张荣祖. 1999. 中国动物地理. 北京: 科学出版社. [Zhang R Z. 1999. Zoogeography of China. Beijing: Science Press.]