

罗蕾莱管鼻蝠在模式产地外的发现 ——云南分布新纪录

黎舫^① 王晓云^① 余文华^① 胡宜峰^① 郭伟健^① 李玉春^② 吴毅^{①*}

① 广州大学生命科学学院, 华南生物多样性保护与利用重点实验室 广州 510006; ② 山东大学(威海)海洋学院 威海 264209

摘要: 罗蕾莱管鼻蝠 (*Murina lorelieae*) 为 Eger 和 Lim (2011) 发表的管鼻蝠新种, 模式产地为中国广西底定。本研究小组于 2014 年在云南哀牢山自然保护区捕获 13 只管鼻蝠标本。根据其外形与头骨特征及基于 680 bp 的线粒体细胞色素氧化酶亚基 I 片段序列的系统发育学证据, 将该批云南哀牢山标本鉴定为罗蕾莱管鼻蝠, 为该种在模式产地外分布的新发现, 同时也为云南省蝙蝠分布新纪录。

关键词: 翼手目(蝙蝠); 管鼻蝠; 新纪录; 云南

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2017) 05-727-10

Discovery of *Murina lorelieae* Beyond Its Type Locality — a New *Murina* Record from Yunnan, China

LI Fang^① WANG Xiao-Yun^① YU Wen-Hua^① HU Yi-Feng^①
GUO Wei-Jian^① LI Yu-Chun^② WU Yi^{①*}

① Key Laboratory of Conservation and Application in Biodiversity of South China, School of Life Science, Guangzhou University, Guangzhou 510006; ② Marine College, Shandong University (Weihai), Weihai 264209, China

Abstract: *Murina lorelieae*, a recently described new species which is similar to *M. cyclotis*, is only reported from type locality, namely Diding Village, Guangxi Province, China. In 2014, 13 small bats were sampled through harp traps from Ailao Mountain Natural Reserve, Yunnan Province, China. According to their external and craniodental characteristics as well as the phylogenetic evidences using 680 bp sequences of partial cytochrome oxidase subunit I sequences, they are identified as *M. lorelieae* (Table 1 and 2, Fig. 1 - 3), which represents a discovery outside of its type locality and a new chiropteran record in Yunnan Province, China.

Key words: Chiroptera (Bats); *Murina*; New record; Yunnan

基金项目 国家自然科学基金国际合作重大项目 (No. 31110103910), 国家自然科学基金项目 (No. 31172045, 31670381, 31672258), 国家科技基础性工作专项项目 (No. 2013 FY111500), 广州市科技计划科研专项 (No. 201607010299), 广州市教育系统科研项目 (No. 1201430683);

* 通讯作者, E-mail: wuyizhouq@263.net;

第一作者介绍 黎舫, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物资源保护与利用; E-mail: l399240@163.com。

收稿日期: 2016-11-21, 修回日期: 2017-04-06 DOI: 10.13859/j.cjz.201705001

管鼻蝠属 (*Murina*) 因其鼻部延长呈管状而得名, 分布于整个亚洲大陆 (Corbet et al. 1992, Smith 等 2009)。该类群为典型森林型蝙蝠, 飞行灵活, 且常栖息于远离人烟的区域, 因此难以捕获, 迄今文献资料相对较少 (Francis et al. 2012)。自 Simmons (2005) 记录了全世界管鼻蝠属存在 17 种后, 受益于调查方法的改进与野外调查强度的加大, 管鼻蝠标本数量与种类数量逐渐增加。迄今, 全世界已描述管鼻蝠种数达 35 种, 其中我国分布有 17 种 (王应祥 2003, Kuo et al. 2009, Wu et al. 2010, Eger et al. 2011, 刘志霄等 2013, He et al. 2015, 蒋志刚等 2015, 王晓云等 2016), 而罗蕾莱管鼻蝠 (*M. lorelieae*) 是由 Eger 和 Lim (2011) 依据 1 只采集于广西靖西底定水源自然保护区的雄性标本定种的, 但其后国内外再无涉及该种的研究报道。2014 年 6 月, 本研究组在云南省哀牢山自然保护区进行小型兽类多样性调查, 该区域为全国最大的原始中山湿性常绿阔叶林区, 气候潮湿, 且横跨热带和亚热带 (朱华 2016)。期间捕获小型管鼻蝠 13 只, 经形态学与分子系统学的分析后发现, 该批标本均为罗蕾莱管鼻蝠, 为该种在模式产地外分布的新发现, 同时也为云南省蝙蝠分布新纪录, 现将结果报道如下。

1 研究方法

1.1 样品采集

2014 年 6 月在云南省哀牢山自然保护区主峰附近山径 (24°59'21.24"N, 101°32'29.76"E, 海拔 1 583 m), 用竖琴网捕捉到 13 只小型管鼻蝠 (8♀: GZHU14231、GZHU14268、GZHU14269、GZHU14277、GZHU14278、GZHU14280~GZHU14282; 5♂: GZHU14261、GZHU14270、GZHU14271、GZHU14275 和 GZHU14279), 标本现保存于广州大学华南生物多样性保护与利用重点实验室。

1.2 外形及头骨测量

按照杨奇森等 (2007) 哺乳动物测量标准,

使用电子称 (TANITA 牌, 日本, 精确度 0.1 g) 称量标本体重, 用数显游标卡尺 (GUO GEN 牌, 上海量具刃具厂, 精度 0.01 mm) 测量标本外形和头骨的度量。外形指标包括: 体重 (body weight, Wt)、前臂长 (forearm length, FA)、耳长 (ear length, E)、后足长 (hind-foot length, HF)、胫骨长 (tibia length, Tib)、尾长 (tail length, TL)、第三掌骨长 (third metacarpal, 3DM)、第三掌骨第一指节长 (first phalanx of third metacarpal, 3D1P)、第三掌骨第二指节长 (second phalanx of third metacarpal, 3D2P)、第四掌骨长 (fourth metacarpal, 4DM)、第四掌骨第一指节长 (first phalanx of fourth metacarpal, 4D1P)、第四掌骨第二指节长 (second phalanx of fourth metacarpal, 4D2P)、第五掌骨长 (fifth metacarpal, 5DM)、第五掌骨第一指节长 (first phalanx of fifth metacarpal, 5D1P)、第五掌骨第二指节长 (second phalanx of fifth metacarpal, 5D2P)。头骨测量指标包括颅全长 (greatest length of skull, GTL)、枕门长 (condyloincisive length, CIL)、脑颅宽 (breadth of braincase, BB)、吻突宽 (depth of the rostrum, ROSD)、乳突宽 (mastoid width, MAST)、腭长 (palatal length, PL)、颧宽 (zygomatic breadth, ZB)、上齿列长 (maxillary tooththrow, C¹ - M³)、上臼齿宽 (width across upper molars, M² - M²)、上犬齿宽 (width across upper canines, C¹ - C¹)、下颌长 (mandibular length, ML)、下齿列长 (mandibular tooththrow, C₁ - M₃)。鉴于本研究中罗蕾莱管鼻蝠雌雄样本量较少, 故不对性二型进行进一步统计分析。

1.3 CO I 基因目标片段的扩增与系统发育学分析

取约 20 mg 的肌肉或肝组织用 TaKaRa MiniBEST Universal Genomic DNA Extraction Kit (TAKARA, 大连) 提取总 DNA。使用引物 COI-F: 5'-TTA GTT AAC AGC TAA AAA CCC TAA-3' 和 COI-R: 5'-AAG ATA TAC AGG AGT TTC ACC T-3' (徐忠鲜等 2014) 扩增线

粒体细胞色素氧化酶亚基 I (cytochrome c oxidase subunit I gene, CO I) 基因部分序列。PCR 反应总体系为 30 μ l: Premix Taq 15 μ l, ddH₂O 13.2 μ l, 引物各 0.4 μ l (25 nmol/L), 模板 DNA 1 μ l (10 ng)。PCR 反应程序: 94℃ 4 min; 94℃ 45 s, 55℃ 45 s, 72℃ 60 s, 35 个循环; 72℃ 10 min, 最后 4℃ 保存。测序工作由上海美吉生物医药科技有限公司完成。

测序结果使用 GENEIOUS 4.8.5 (Drummond et al. 2011) 进行人工拼接与校对, 从 NCBI-nt 数据库中下载管鼻蝠属物种 CO I 部分序列 (附录) 并将其与实验所得基因序列进行系统发育学分析, 使用 MUSCLE (Edgar 2004) 对序列进行排序比对, DNASP 5.10.01 (Rozas et al. 2003) 提取单倍型信息。ModelTest (Posada et al. 1998) 选择最优核苷酸替代模型。使用 RAxML v7.2.7 (Stamatakis et al. 2008) 在 CIPRES Science Gateway v3.1 (Miller et al. 2010) 中选择最优进化模型 GTR + I + G 重建极似然树, 自展 500 次估计节点支持度。

2 结果

2.1 外形及头骨

所采集标本均为小型蝙蝠种类, 其外部形态和头骨形态均与圆耳管鼻蝠 (*M. cyclotis*) 近似, 前臂长平均为 32.57 mm (29.77 ~ 34.44 mm, $n = 13$) (表 1)。鼻部延长呈管状, 吻端较尖。眼部和吻端有一圈黑毛。耳廓大而圆, 无缺刻。背毛长约 6 ~ 8 mm 呈红褐色, 略卷曲, 其毛基黑色, 中段为浅灰色; 靠近头部背毛毛尖呈红色, 而肩至尾部背毛, 毛尖为褐色; 腹毛长 4 ~ 5 mm, 毛基为棕黑色, 毛尖为灰白色; 其间分布有长约 6 ~ 7 mm 的白色针毛 (图 1a ~ c)。尾膜背面靠躯干部、尾部、脚和翼膜的边缘均具有较长红色毛发; 且尾膜的边缘有灰黑色的短毛。股间膜与后足第一趾相连接 (图 1d)。

头骨较小, 吻端到前额陡峭, 在吻部与脑颅间有一明显的界限。无矢状嵴和人字嵴。鼻吻部中间有一明显凹槽。脑颅表面光滑。基蝶

骨呈泪珠状凹陷, 凹陷较浅且明显。齿式为 2.1.2.3/3.1.2.3 = 34。上齿列轻微向前聚集, 第一上门齿 I^2 为双尖型。 I^2 的主尖长于第二上门齿 I^3 的主尖。 I^2 和 I^3 高度都不及上犬齿 C^1 的 1/2。 I^3 基部面积大于 C^1 基部的一半。 C^1 齿尖长度大于第一前臼齿 P^2 , 且 P^2 的齿高约为第二前臼齿 P^4 的 2/3。下颌门齿均为三尖型, 下犬齿 C_1 均高于下前臼齿 (P_2 和 P_4), 且 P_2 和 P_4 齿高相等 (图 2, 表 2)。

2.2 分子鉴定

本研究成功扩增出 680 bp CO I 序列 13 条, 共 3 个单倍型 (Hap 1, Hap 2, Hap 3), 其中单倍型 Hap 3 中包括罗蕾莱管鼻蝠模式标本序列 (GenBank 序列号: JN0892179) 及本研究标本 GZHU14261、GZHU14271、GZHU14277 和 GZHU14278 的序列。在使用 CO I 序列构建的系统发育树中 (图 3), 3 个单倍型均聚为高支持度的一支 (自展 500 次, 自展值为 100), 支持本研究标本均为罗蕾莱管鼻蝠。但由于 CO I 分子标记的解释力有限, 管鼻蝠属种间的系统发育关系并不明确。

3 讨论

根据 Eger 等 (2011) 对罗蕾莱管鼻蝠的定种描述: “罗蕾莱管鼻蝠, 吻部与眼周有一圈黑色的长毛; 背毛为红褐色; 腹毛毛基为黑色, 毛尖为灰白色。耳大而圆, 无凹痕”。本研究所捕获的标本均与其相符。上门齿的高度低于上犬齿 C^1 的 1/2, 且上门齿 I^3 基部面积大于上犬齿 C^1 基部的一半。上犬齿 C^1 比第二上前臼齿 P^4 高, P^2 的高度为 P^4 的 2/3。下门齿 C_1 比第一下前臼齿 P_2 和第二下前臼齿 P_4 高, 这些特征也与模式标本相吻合。从度量指标上, 虽然 Eger 等 (2011) 仅依据单一的雄性标本定种, 本研究的雄性标本指标均与该模式标本相符。根据分子系统发生学分析的结果显示 (图 3), 本研究标本的 CO I 序列与模式标本的序列聚为一支, 也证实本研究捕获标本为罗蕾莱管鼻蝠。此外, 虽然在哈氏管鼻蝠 (*M. harrisoni*)

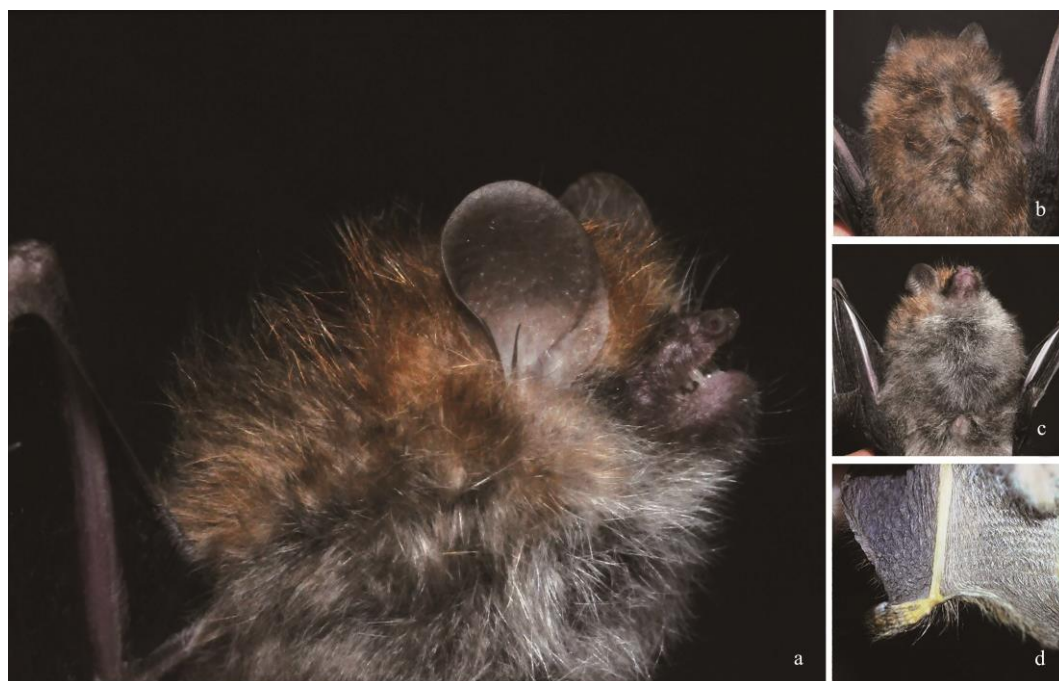


图 1 罗蕾莱管鼻蝠外形 (GZHU14261, ♂)

Fig. 1 External characters of *Murina lorelieae* (GZHU14261, ♂)

a. 头部外形特征; b. 背部特征; c. 腹部特征; d. 后足。a. Lateral view of head; b. Feature of dorsal; c. Feature of venter; d. Hind foot.

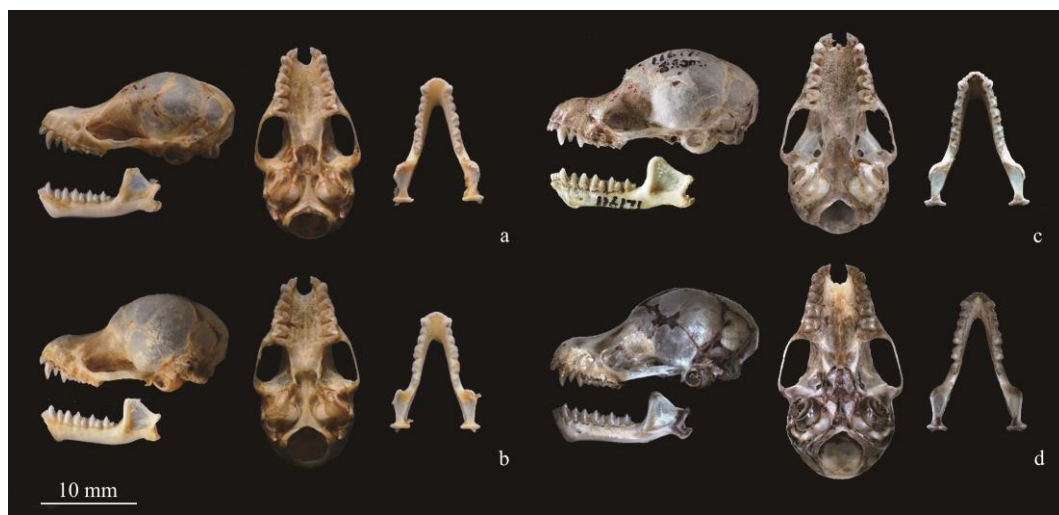


图 2 罗蕾莱管鼻蝠头骨特征比较

Fig. 2 Comparison of skull of *Murina lorelieae*

a. 本研究标本 GZHU14280, ♀; b. 本研究标本 GZHU14261, ♂; c. 模式标本 (Eger et al. 2011, ♂); d. 越南亚种标本 (Tu et al. 2015, ♂)。

a. This study GZHU14280, ♀; b. This study GZHU14261, ♂; c. Holotype (Eger et al. 2011, ♂); d. Vietnam subspecies (Tu et al. 2015, ♂).

(Son et al. 2015)、圆耳管鼻蝠 (*M. cyclotis*)
(Son et al. 2016)、和中管鼻蝠 (*M. huttoni*)

等种类已被报道存在性二型现象, 但由于本研究中罗蕾莱管鼻蝠雌雄样本量较少, 故不对数

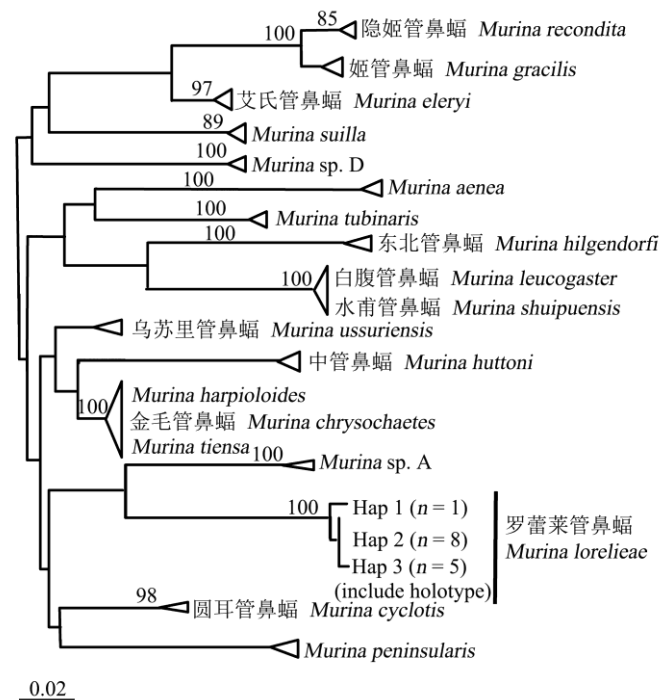


图 3 基于 680 bp CO I 序列构建系统发育树

Fig. 3 Phylogenetic tree based on 680bp of CO I sequence

Hap 1: GZHU14231; Hap 2: GZHU14270、GZHU14275、GZHU14282、GZHU14269、GZHU14279、GZHU14268、GZHU14280、GZH14281; Hap 3: GZHU14261、GZHU14271、GZHU14277、GZHU14278 和罗蕾莱管鼻蝠模式标本。序列数据来自于本实验标本与 NCBI-nt 数据库。节点上数据为 500 次自展的自展值。仅国内分布种类标注中文名称。

Hap 1 include GZHU1231; Hap 2 include GZHU14270, GZHU14275, GZHU14282, GZHU14269, GZHU14279, GZHU14268, GZHU14280, GZHU14281; Hap 3 include GZHU14261, GZHU14271, GZHU14277, GZHU14278 and *M. lorelicae* (Holotype). All sequences are derived from our specimens and deposited data from NCBI-nt. Numbers above the nodes indicate the bootstrap values. The species name and Chinese name are both indicated for the domestic *Murina* species.

据的性别差异进行进一步检验。比较表 1 和表 2 中本研究采集标本雌雄样本体型和头骨测量数据，雌雄样本间确实存在一定差异。

在中国的 18 种管鼻蝠中，圆耳管鼻蝠（Eger et al. 2011）与罗蕾莱管鼻蝠形态特征最为相似（表 1 和表 2），但圆耳管鼻蝠更常见。罗蕾莱管鼻蝠背毛毛基黑色，中段淡灰色，毛尖为红褐色；而圆耳管鼻蝠背毛毛基和中段颜色差别较小，其毛尖颜色也较深，不显红褐色。两者腹毛毛色之间的差异是，罗蕾莱管鼻蝠腹毛毛基与毛尖的颜色差异较大，毛基棕黑色，毛尖为灰白色；而圆耳管鼻蝠腹毛毛基与毛尖

的颜色差异不大，毛基白色，毛尖为灰白色。罗蕾莱管鼻蝠的头骨前额隆起，而圆耳管鼻蝠的前额缓慢上升。罗蕾莱管鼻蝠的上齿列长较圆耳管鼻蝠小（表 2），且罗蕾莱管鼻蝠白齿的中齿尖很明显，但圆耳管鼻蝠不明显。从侧面观察，罗蕾莱管鼻蝠的上门齿 I² 和 I³ 都清晰可见，而圆耳管鼻蝠的内侧上门齿 I² 被外侧的 I³ 所遮挡。

Tu 等（2015）在越南的王岭自然保护区捕获 3 只管鼻蝠（1♂，2♀），根据其体型大小、特殊的地理位置和线粒体 CO I 基因的比较，认为这 3 只标本与罗蕾莱管鼻蝠模式标本具有形

表 1 罗蕾莱管鼻蝠与圆耳管鼻蝠外形测量数据表 (长度: mm, 体重: g)
Table 1 List of external measurements of *Murina lorelieae* and *M. cyclotis* (length in mm, weight in g)

项目 Item	罗蕾莱管鼻蝠 <i>Murina lorelieae</i>				越南亚种 <i>M. l. ngoclinhensis</i>		圆耳管鼻蝠 <i>Murina cyclotis</i>	
	指名亚种 <i>M. l. lorelieae</i>				越南		广西	
	云南 Yunnan				Tu et al. 2015		Eger et al. 2011	
	本实验 This study				模式标本 Holotype		Eger et al. 2011	
	♂ (n = 5)				♀ (n = 8)		♂ (n = 11)	
	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range
体重 Body weight	3.90 ± 0.45	3.40 ~ 4.50	4.81 ± 0.52	4.00 ~ 5.50			5.18 ± 0.75	4.00 ~ 6.90
前臂长 Forearm length	31.15 ± 0.14	29.77 ~ 31.35	33.63 ± 0.66	32.41 ~ 34.44			29.99 ± 0.85	28.50 ~ 31.30
耳长 Ear length	14.36 ± 0.52	13.74 ~ 14.91	15.17 ± 0.53	14.31 ~ 15.94				
后足长 Hind-foot length	7.20 ± 0.32	6.78 ~ 7.69	7.76 ± 0.58	6.74 ~ 8.77				
胫骨长 Tibia length	15.76 ± 0.38	15.49 ~ 16.32	16.20 ± 0.51	15.54 ~ 16.83			15.89 ± 0.46	15.50 ~ 17.00
尾长 Tail length	32.88 ± 1.95	31.24 ~ 35.51	33.86 ± 1.43	31.77 ~ 36.21				
第三掌骨 Third metacarpal	29.68 ± 0.69	29.06 ~ 30.32	30.48 ± 1.00	28.42 ~ 31.61			28.49 ± 0.69	27.70 ~ 29.70
第三掌骨第一指节长 First phalanx of third metacarpal	12.88 ± 0.34	12.46 ~ 13.30	13.39 ± 0.51	12.76 ~ 14.00			12.81 ± 0.59	12.00 ~ 13.70
第三掌骨第二指节长 Second phalanx of third metacarpal	12.28 ± 0.55	11.65 ~ 12.91	12.04 ± 0.76	10.74 ~ 12.70			12.58 ± 0.73	11.60 ~ 13.50
第四掌骨 Fourth metacarpal	28.92 ± 0.79	28.12 ~ 29.95	29.21 ± 0.99	27.49 ~ 30.68			27.77 ± 0.65	27.00 ~ 28.80
第四掌骨第一指节长 First phalanx of fourth metacarpal	9.35 ± 0.61	8.75 ~ 10.17	9.95 ± 0.20	9.56 ~ 10.24			9.16 ± 0.37	8.50 ~ 9.60
第四掌骨第二指节长 Second phalanx of fourth metacarpal	7.85 ± 0.16	7.68 ~ 7.99	7.92 ± 0.32	7.59 ~ 8.63			8.19 ± 0.44	7.60 ~ 9.00
第五掌骨 Fifth metacarpal	28.86 ± 0.23	28.65 ~ 29.18	29.78 ± 1.10	28.00 ~ 30.94			28.43 ± 0.71	27.50 ~ 29.60
第五掌骨第一指节长 First phalanx of fifth metacarpal	9.57 ± 0.28	9.29 ~ 9.85	10.06 ± 0.27	9.65 ~ 10.45			9.27 ± 0.54	8.30 ~ 10.00
第五掌骨第二指节长 Second phalanx of fifth metacarpal	7.58 ± 0.51	7.14 ~ 8.28	7.73 ± 0.27	7.42 ~ 8.21			8.02 ± 0.64	7.40 ~ 9.10

n 表示实测样本量。 *n* represents the number of samples analyzed.

表 2 罗蕾莱管鼻蝠与圆耳管鼻蝠头骨测量数据表 (长度: mm, 体重: g)

Table 2 List of skull measurements of *Murina lorelieae* and *M. cyclootis* (length in mm, weight in g)

罗蕾莱管鼻蝠 <i>Murina loreleae</i>										圆耳管鼻蝠 <i>Murina cyclotis</i>		
项目 Item	指名亚种 <i>M. l. loreleae</i>						越南亚种 <i>M. l. ngoclinhensis</i>					
	云南 Yunnan 本实验 This study			广西 Guangxi Holotype Eger et al. 2011			越南 Vietnam Tu et al. 2015					
	♂ (n = 5)			♀ (n = 8)			♀ (n = 2)					
	平均值 ± 标准差 Mean ± SD		范围 Range	平均值 ± 标准差 Mean ± SD		范围 Range	1♂	平均值 Mean		平均值 ± 标准差 Mean ± SD	范围 Range	
颅全长 Greatest length of skull	15.04 ± 0.27		14.82 ~ 15.43	15.56 ± 0.34		15.07 ~ 15.94	15.52	16.23	16.61		16.62 ± 0.20	16.40 ~ 17.00
枕门长 Condylolincisive length	14.32 ± 0.13		14.24 ~ 14.28	14.39 ± 0.10		14.28 ~ 14.26	14.11	14.57	15.49		14.99 ± 0.18	14.80 ~ 15.30
脑颅宽 Breadth of braincase	7.11 ± 0.26		6.87 ~ 7.48	7.42 ± 0.20		7.13 ~ 7.69	7.58	7.4	7.76		7.64 ± 0.26	7.60 ~ 8.30
吻突高 Depth of the rostrum	1.83 ± 0.06		1.75 ~ 1.89	1.86 ± 0.03		1.83 ~ 1.90	1.82				2.05 ± 0.09	1.90 ~ 2.20
乳突宽 Mastoid width	7.24 ± 0.29		6.92 ~ 7.47	7.60 ± 0.23		7.38 ~ 7.83	7.8	7.6	7.95		7.86 ± 0.21	7.60 ~ 8.30
腭长 Palatal length	6.82 ± 0.42		6.29 ~ 7.30	6.92 ± 0.14		6.72 ~ 7.07	6.81	6.65	7.15		7.40 ± 0.67	6.40 ~ 8.40
颧宽 Zygomatic breath	8.17 ± 0.25		7.86 ~ 8.46	8.74 ± 0.24		8.46 ~ 9.05	8.75	8.83	9.28		2.05 ± 0.09	1.90 ~ 2.20
上齿列长 Maxillary toothrow	4.75 ± 0.06		4.70 ~ 4.83	4.96 ± 0.09		4.80 ~ 5.00	4.91	5.34	5.6		5.39 ± 0.16	5.10 ~ 5.70
上臼齿宽 Width across upper molars	5.21 ± 0.21		5.02 ~ 5.48	5.35 ± 0.15		5.11 ~ 5.50	5.4	5.5	5.5		5.31 ± 0.15	5.10 ~ 5.60
上犬齿宽 Width across upper canines	3.63 ± 0.14		3.50 ~ 3.80	3.77 ± 0.04		3.71 ~ 3.81	3.87	3.87	4.11		3.95 ± 0.13	3.80 ~ 4.30
下颌长 Mandibular length	9.86 ± 0.15		9.67 ~ 9.98	10.50 ± 0.17		10.32 ~ 10.72	9.69	10.84	11.21		10.52 ± 0.20	10.20 ~ 10.90
下齿列长 Mandibular toothrow	4.94 ± 0.21		4.73 ~ 5.15	5.02 ± 0.06		4.94 ~ 5.09	4.91	5.64	6		5.39 ± 0.16	5.10 ~ 5.70

n 表示实测样本量。 *n* represents the number of samples analyzed.

态差异, 描述为罗蕾莱管鼻蝠越南亚种 (*M. loreliae ngoclinhensis*)。然而目前全世界罗蕾莱管鼻蝠标本资源有限, 尚缺乏详细的分类比较, 但鉴于本研究标本采自云南省, 与模式标本产地距离约 600 km, 且度量指标与模式标本更为接近, 因此我们倾向于将本实验标本归为罗蕾莱管鼻蝠指名亚种 (*M. loreliae loreliae*)。

迄今为止, 国内罗蕾莱管鼻蝠的分布仅限于模式产地广西底定, 只保存有 1 只模式标本, 且该标本流失在国外 (The Royal Ontario Museum 加拿大安大略皇家博物馆, Eger et al. 2011)。本次在云南哀牢山发现的罗蕾莱管鼻蝠, 为该种在模式产地外中国分布的新发现, 同时也为云南省蝙蝠分布新纪录, 不仅丰富和扩大了该物种的地理分布范围, 而且对丰富我国翼手类标本资源库, 以及相关自然保护区物种多样性保护具有重要意义。

致谢 在野外调查及室内工作期间, 得到了中科院昆明动物研究所蒋学龙研究员及研究生陈中正和广州大学研究生张秋萍、李锋和陈柏承给予的无私帮助, 在此一并致以诚挚的谢意。

参 考 文 献

- Corbet G B, Hill J E. 1992. The Mammals of the Indomalayan Region. New York: Oxford University Press, 148–149.
- Drummond A J, Ashton B, Buxton S, et al. 2011. Geneious v5. 4. [CP/OL]. [2016-08-01]. <http://www.geneious.com/>.
- Edgar R C. 2004. MUSCLE: multiple sequence alignment with high accuracy and high throughput. *Nucleic Acids Research*, 32(5): 1792–1797.
- Eger J L, Lim B K. 2011. Three new species of *Murina* from Southern China (Chiroptera: Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica*, 13(13): 227–243.
- Francis C M, Eger J L. 2012. A review of tube-nosed bats (*Murina*) from Laos with a description of two new species. *Acta Chiropterologica*, 14(1): 15–38.
- He F, Xiao N, Zhou J. 2015. A new species of *Murina* from China (Chiroptera: Vespertilionidae). *Cave Reserch*, 2(2): 1–5.
- Kuo H C, Fang Y P, Csorba G, et al. 2009. Three new species of *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan. *Journal of Mammalogy*, 90(4): 980–991.
- Miller M A, Pfeiffer W, Schwartz T. 2010. Creating the CIPRES Science Gateway for inference of large phylogenetic trees. New Orleans, LA: Gateway Computing Environments Workshop, 14 Nov.: 1–8.
- Posada D, Crandall K A. 1998. Modeltest: testing the model of DNA substitution. *Bioinformatics*, 14(9): 817–818.
- Rozas J, Sánchez-DelBarrio J C, Messeguer X, et al. 2003. DnaSP, DNA polymorphism analyses by the coalescent and other methods. *Bioinformatics*, 19(18): 2496–2497.
- Simmons N B. 2005. Order Chiroptera // Wilson D E, Reeder D M. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd ed. Baltimore, Maryland: Johns Hopkins University Press, 312–529.
- Son N T, Csorba G, Tu V T, et al. 2015. A new species of the genus *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from the central highlands of Vietnam with a review of the subfamily Murininae in Vietnam. *Acta Chiropterologica*, 17(2): 201–232.
- Son N T, Motokawa M, Oshida T, et al. 2016. Multivariate analysis of the skull size and shape in tube-nosed bats of the genus *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Vietnam. *Mammal Study*, 40(2): 79–94.
- Stamatakis A, Hoover P, Rougemont J. 2008. A rapid bootstrap algorithm for the RAxML web servers. *Systematic Biology*, 57(5): 758–771.
- Tu V T, Cornette R, Utge J, et al. 2015. First records of *Murina loreliae* (Chiroptera: Vespertilionidae) from Vietnam. *Mammalia*, 79(2): 201–213.
- Wu Y, Motokawa M, Li Y C, et al. 2010. Karyotype of Harrison's tube-nosed bat *Murina harrisoni* (Chiroptera: Vespertilionidae: Murininae) based on the second specimen recorded from Hainan Island, China. *Mammal Study*, 35(4): 277–279.
- 蒋志刚, 马勇, 吴毅, 等. 2015. 中国哺乳动物多样性. 生物多样性, 23(3): 351–364.
- 刘志霄, 张佑祥, 张礼标. 2013. 中国翼手目动物区系分类与分布研究进展、趋势与前景. *动物学研究*, 34(6): 687–693.
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社,

353–357.

王晓云, 张秋萍, 郭伟健, 等. 2016. 水甬管鼻蝠在模式产地外的发现——广东和江西新纪录. 兽类学报, 36(1): 118–122.

王应祥. 2003. 中国哺乳动物种和亚种分类名录与分布大全. 北京: 中国林业出版社, 57–59.

徐忠鲜, 余文华, 吴毅, 等. 2014. 艾氏管鼻蝠种群遗传结构初步研究及其分类探讨. 兽类学报, 34(3): 270–277.

杨奇森, 夏霖, 冯祚建, 等. 2007. 兽类头骨测量标准 V: 食虫目, 翼手目. 动物学杂志, 42(2): 56–62.

朱华. 2016. 云南中山湿性常绿阔叶林起源的探讨. 植物科学学报, 34(5): 715–723.

附录 NCBI 管鼻蝠属序列号

Appendix The specimens number of *Murina CO I* in NCBI-nt

物种 Species	NCBI 序列号 Accession number of sequences from NCBI-nt
<i>Murina hilgendorfi</i>	JF443975.1、JF442841.1、JF442829.1、JF442835.1、JF442837.1、JF442836.1、JF442834.1、JF442830.1、JF442833.1、JF442839.1、JF442840.1、JF442831.1、JF442832.1、JF442838.1
<i>M. shuipensis</i>	JN082180.1
<i>M. leucogaster</i>	JQ601513.1、JQ601513.1、JQ601514.1、HM540987.1、HM540988.1、JQ601457.1、JQ601460.1、JQ601462.1、JQ601471.1、JQ601488.1、JQ601499.1、JQ601500.1
<i>M. eleryi</i>	KT762291.1、KT762293.1、HM540935.1、HM540936.1、HM540937.1、JQ601475.1、JQ601483.1、JQ601503.1、JQ601510.1、JQ601545.1、JQ601543.1、HM540933.1、HM540938.1、HM540934.1、HM540930、HM540931.1、HM540932.1、JQ601448.1、JQ601449.1、JQ601450.1、KT762292.1
<i>M. recondita</i>	KJ198593.1、KJ198594.1、KJ198595.1、KJ198596.1、KJ198597.1、KJ198598.1、KJ198599.1、KJ198600.1、KJ198601.1、KJ198602.1、KJ198603.1、KJ198614.1、KJ198604.1、KJ198605.1、KJ198606.1、KJ198607.1、KJ198608.1、KJ198609.1、KJ198610.1、KJ198611.1、KJ198612.1、KJ198613.1、KJ198615.1、KJ198616.1、KJ198617.1、KJ198618.1、KJ198592.1、KJ198684.1、KJ198646.1、KJ198575.1、KJ198578.1、KJ198619.1、KJ198627.1、KJ198630.1、KJ198620.1、KJ198623.1、KJ198633.1、KJ198634.1、KJ198635.1、KJ198636.1、KJ198641.1、KJ198642.1、KJ198648.1、KJ198657.1、KJ198672.1、KJ198658.1、KJ198661.1、KJ198662.1、KJ198663.1、KJ198664.1、KJ198571.1、KJ198572.1、KJ198573.1、KJ198574.1、KJ198576.1、KJ198577.1、KJ198580.1、KJ198581.1、KJ198582.1、KJ198583.1、KJ198584.1、KJ198586.1、KJ198589.1、KJ198674.1、KJ198579.1、KJ198585.1、KJ198587.1、KJ198588.1、KJ198590.1、KJ198591.1、KJ198621.1、KJ198622.1、KJ198624.1、KJ198625.1、KJ198626.1、KJ198628.1、KJ198629.1、KJ198673.1、KJ198665.1、KJ198666.1、KJ198668.1、KJ198669.1、KJ198670.1、KJ198631.1、KJ198632.1、KJ198645.1、KJ198649.1、KJ198650.1、KJ198651.1、KJ198637.1、KJ198638.1、KJ198639.1、KJ198640.1、KJ198643.1、KJ198644.1、KJ198647.1、KJ198652.1、KJ198653.1、KJ198654.1、KJ198655.1、KJ198656.1、KJ198667.1、KJ198675.1、KJ198676.1、KJ198677.1、KJ198678.1、KJ198679.1、KJ198680.1、KJ198681.1、KJ198671.1、KJ198688.1、KJ198689.1、KJ198691.1、KJ198659.1、KJ198660.1、KJ198682.1、KJ198685.1、KJ198687.1、KJ198690.1、KJ198683.1、KJ198686.1
<i>M. gracilis</i>	KJ198556.1、KJ198558.1、KJ198559.1、KJ198560.1、KJ198561.1、KJ198562.1、KJ198563.1、KJ198564.1、KJ198565.1、KJ198498.1、KJ198501.1、KJ198502.1、KJ198504.1、KJ198506.1、KJ198499.1、KJ198500.1、KJ198505.1、KJ198518.1、KJ198520.1、KJ198523.1、KJ198521.1、KJ198525.1、KJ198511.1、KJ198514.1、KJ198515.1、KJ198516.1、KJ198517.1、KJ198519.1、KJ198522.1、KJ198524.1、KJ198526.1、KJ198527.1、KJ198545.1、KJ198539.1、KJ198541.1、KJ198542.1、KJ198493.1、KJ198483.1、KJ198484.1、KJ198485.1、KJ198486.1、KJ198487.1、KJ198488.1、KJ198489.1、KJ198490.1、KJ198491.1、KJ198492.1、KJ198494.1、KJ198495.1、KJ198496.1、KJ198540.1、KJ198497.1、KJ198512.1、KJ198513.1、KJ198503.1、KJ198537.1、KJ198538.1、KJ198529.1、KJ198530.1、KJ198531.1、KJ198532.1、KJ198533.1、KJ198534.1、KJ198535.1、KJ198536.1、KJ198543.1、KJ198544.1、KJ198546.1、KJ198547.1、KJ198548.1、KJ198549.1、KJ198550.1、KJ198551.1、KJ198552.1、KJ198553.1、KJ198554.1、KJ198555.1、KJ198557.1、KJ198566.1、KJ198567.1、KJ198568.1、KJ198569.1、KJ198570.1、KJ198528.1、KJ198507.1、KJ198508.1、KJ198509.1、KJ198510.1

续附录

物种名 Species	NCBI 序列号 Accession number of sequences from NCBI-nt
<i>M. aenea</i>	HM540929.1、HM540927.1、HM540928.1
<i>Murina</i> sp. A	HM540958.1、HM540962.1、HM540963.1、HM540960.1、HM540961.1、HM540957.1、JQ601537.1、HM540959.1、HM540964.1
<i>M. suilla</i>	HM540991.1、HM540989.1、HM540990.1
<i>Murina</i> sp. D	HM540971.1、HM540967.1、HM540968.1、HM540970.1、HM540969.1、JF459216.1
<i>M. tubinaris</i>	JQ601463.1、JQ601482.1、JQ601489.1、JQ601490.1、JQ601501.1、JQ601502.1、JQ601508.1、JQ601509.1、JQ601511.1、JQ601512.1、JQ601519.1、HM540998.1、HM540994.1、HM540996.1、HM540997.1、JQ601541.1、JQ601539.1、JQ601540.1、HM540999.1、HM541000.1、HM541001.1、HM540992.1、JQ601526.1、HM540993.1、HM540995.1、HM540999.1
<i>M. chrysochaetes</i>	HM540986.1
<i>M. harpioloides</i>	HM540975.1
<i>M. peninsularis</i>	HM540972.1、HM540973.1、HM540974.1
<i>M. ussuriensis</i>	JF442850.1、JF442850.1、JF442844.1、JF442845.1、JF442842.1、JF442843.1、JF442846.1、JF442847.1、JF442848.1、JF442849.1
<i>M. huttoni</i>	HM540976.1、HM540976.1、HM540976.1、HM540977.1、HM540979.1、JQ601542.1、HM540978.1、JQ601455.1、JQ601452.1、JQ601453.1、JQ601456.1、JQ601454.1
<i>M. cyclotis</i>	HM540956.1、HM540941.1、JQ601533.1、JQ601534.1、JQ601464.1、HM540949.1、JQ601517.1、JQ601518.1、JQ601478.1、JQ601484.1、JQ601525.1、JQ601516.1、JQ601515.1、JQ601495.1、JQ601494.1、JQ601492.1、JQ601491.1、JQ601485.1、JQ601481.1、JQ601480.1、JQ601476.1、JQ601458.1、JQ601506.1、JQ601505.1、HM540951.1、JQ601498.1、JQ601487.1、JQ601479.1、JQ601477.1、JQ601468.1、JQ601467.1、JQ601507.1、JQ601465.1、JQ601470.1、JQ601473.1、JQ601474.1、JQ601486.1、JQ601493.1、JQ601497.1、HM540948.1、HM540954.1、JQ601536.1、JQ601461.1、JQ601469.1、JQ601466.1、HM540950.1、JQ601504.1、JQ601472.1、HM540942.1、HM540943.1、HM540944.1、JQ601532.1、JQ601531.1、HM540947.1、HM540940.1、JF443973.1、JQ601530.1、JQ601527.1、JQ601528.1、JQ601529.1、GU684744.1、GU684759.1、HM540946.1、JQ601538.1、JQ601544.1、HM540945.1、HM540952.1、HM540939.1、HM540955.1、JQ601524.1、JQ601522.1、HM540953.1、JQ601535.1、JQ601496.1
<i>Murina</i> sp. B	HM540965.1、HM540965.1、HM540966.1
<i>Murina</i> sp. E	HM540980.1、HM540980.1、HM540981.1、HM540982.1
<i>Murina</i> sp. F	HM540984.1、HM540985.1、HM540983.1
<i>M. tiensa</i>	KT982278.1
<i>M. loreliae</i>	JN082179
Type Specimen	
本实验序列	Hap 1 include GZHU1231; Hap 2 include GZHU14270、GZHU14275、GZHU14282、GZHU14269、GZHU14279、
This study	GZHU14268、GZHU14280、GZHU14281; Hap 3 include GZHU14261、GZHU14271、GZHU14277、GZHU14278