

湖南长沙发现霍氏鼠耳蝠

罗鹏飞^{①②} 王巍峰^{①②#} 郭敏^② 邓瑾^② 张语之^② 刘沥汾^②
邓玲玲^③ 赵燕辉^② 汪慧琳^④ 周江^{①*} 张礼标^{②*}

① 贵州师范大学喀斯特研究院, 国家喀斯特石漠化防治工程技术研究中心 贵阳 550001; ② 广东省科学院动物研究所, 广东省动物保护与资源利用重点实验室 广州 510260; ③ 贵州师范大学地理与环境科学学院 贵阳 550001;
④ 中国人民解放军95269部队57分队 广州 510007

摘要: 2021年8月分别在湖南省长沙市天心区大托立交桥底和昭华湘江大桥底捕获2只鼠耳蝠(2♂, 标本号211521和211540), 经鉴定为霍氏鼠耳蝠(*Myotis horsfieldii*), 为湖南省蝙蝠分布新记录物种。本次捕获标本体型中等偏小, 前臂长分别为36.1 mm(211521)和33.1 mm(211540), 头体长为44.0 mm和41.2 mm, 后足长(10.5 mm和10.4 mm)超过胫骨长(16.4 mm和16.2 mm)的一半, 耳屏长(5.1 mm和3.8 mm)不及耳长(12.5 mm和10.0 mm)的一半; 头骨狭长, 颅全长15.5 mm和15.0 mm, 脑颅宽7.8 mm和7.5 mm, 颅骨纤弱, 额骨处有明显倾斜, 脑颅高于上颌骨, 颧弓较细。与来自泰国和印度尼西亚的霍氏鼠耳蝠标本相比, 前臂长、头体长和尾长测量数据偏小, 但头骨测量数据接近。基于Cyt b基因序列的系统发育分析表明, 此次捕获的鼠耳蝠标本与霍氏鼠耳蝠聚类在一起, 与来自中国香港的霍氏鼠耳蝠样本遗传距离仅为0.9%, 故确定该物种为霍氏鼠耳蝠。标本保存于广东省科学院动物研究所。

关键词: 翼手目(蝙蝠); 霍氏鼠耳蝠; 湖南省; 分布新记录种; Cyt b基因

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263(2022)03-376-07

The Horsfieldii's *Myotis* (*Myotis horsfieldii*) Found in Changsha, Hunan

LUO Peng-Fei^{①②} WANG Wei-Feng^{①②#} GUO Min^② DENG Jin^② ZHANG Yu-Zhi^②
LIU Li-Wei^② DENG Ling-Ling^③ ZHAO Yan-Hui^② WANG Hui-Lin^④
ZHOU Jiang^{①*} ZHANG Li-Biao^{②*}

① School of Karst Science, State Engineering Technology Institute for karst Desertification Control, Guizhou Normal University, Guiyang 550001; ② Guangdong Key Laboratory of Animal Conservation and Resource Utilization, Institute of Zoology, Guangdong Academy of Science, Guangzhou 510260; ③ School of Geography and Environmental Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550001; ④ Detachment 57, Chinese People's Liberation Army Unit 95269, Guangzhou 510007, China

基金项目 广东省科技计划项目(No. 2019B121202004), 国家科技基础资源调查专项项目课题(No. 2021FY100303);

* 通讯作者, E-mail: zhoujiang@ioz.ac.cn, zhanglb@gaibr.gd.cn;

第一作者介绍 罗鹏飞, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物地理学; E-mail: luopengfei573@163.com.

共同第一作者 王巍峰, 男, 硕士研究生; 研究方向: 环境生态学; E-mail: 329565712@qq.com.

收稿日期: 2021-11-16, 修回日期: 2022-01-13 DOI: 10.13859/j.cjz.202203006

Abstract: [Objectives] In China, *Myotis horsfieldii* was only to know distributed in Guangdong, Hainan and Hong Kong. This study aims to expand knowledge of geographical range of this species. **[Methods]** Two bat specimens (2♂: 211521 and 211540) were captured in the crack of the Datuo Station Interchange Bridge (112°57'24.4" E, 28°3'18.1" N, 44 m above sea level) and the Zhaohua Xiangjiang River Bridge (112°59'33.9" E, 27°56'8.7" N, 39 m above sea level) in August, 2021 in Changsha City, Hunan Province, respectively. The morphological and skull features of the two specimens were measured using electronic digital caliper and combined with the data of NCBI for constructed phylogenetic tree using maximum likelihood in MEGA7.0 based on Cyt *b* gene sequences. **[Results]** The main diagnosis characteristics of the two specimens as follows. Medium to small body size, forearm lengths of 36.1 mm (211521) and 33.1 mm (211540) and head body lengths of 44.0 mm and 41.2 mm, respectively. Hind-foot lengths of 10.5 mm and 10.4 mm more than half of the tibia lengths of 16.4 mm and 16.2 mm, respectively (Fig. 1, Table 2). Narrow and long skull, greatest lengths of skull 15.5 mm and 15.0 mm, breadths of braincase 7.8 mm and 7.5 mm, respectively. Delicate skull with a marked inclination at the frontal bone, and the braincase is higher than the maxilla. Zygomatic arch is thinner (Fig. 2, Table 2). Phylogenetic analysis based on Cyt *b* gene sequences showed that the captured bats were well clustered with *M. horsfieldii* formerly discovered in Hong Kong, China or Malaysia, and the genetic distance was only 0.9% to the specimen from Hong Kong, China (Fig. 3, Table 1). **[Conclusion]** Therefore, the two bats were confirmed to *M. horsfieldii*, a new record for Hunan Province. The specimens were kept in Institute of Zoology, Guangdong Academy of Science.

Key words: Chiroptera (Bat); *Myotis horsfieldii*; Hunan Province; New record; Cyt *b* gene

鼠耳蝠是蝙蝠科中种类最多的类群之一, 共有 100 余种, 其中 27 种在中国有分布(魏辅文等 2021)。自黄太福等(2018a)统计了湖南省发现 5 种鼠耳蝠后, 由于调查力度增大及调查方法改进, 近年来湖南省已记录鼠耳蝠种数增加至 8 种(黄太福等 2018b, 冯磊等 2019a, b)。本研究组于 2021 年 8 月在湖南长沙大托铺机场, 使用手抄网分别在天心区大托立交桥底(112°57'24.4" E, 28°3'18.1" N, 海拔 44 m)和昭华湘江大桥底(112°59'33.9" E, 27°56'8.7" N, 海拔 39 m)捕获一批蝙蝠。经鉴定, 其中 2 只为霍氏鼠耳蝠(*Myotis horsfieldii*), 为湖南省蝙蝠分布新记录种。霍氏鼠耳蝠隶属于翼手目(Chiroptera)蝙蝠科(Vespertilionidae)鼠耳蝠属, 为中小型蝙蝠(Smith et al. 2009)。该物种主要分布在东南亚和南亚地区, 包括印度、泰国、缅甸、老挝、越南、马来西亚、印度尼西亚和菲律宾(Simmons 2005)。霍氏鼠耳蝠此前在中国记录于广东、海南和香港(蒋志刚等

2015)。现将采集到的标本形态数据和基于 Cyt *b* 基因序列进行的系统发育分析结果报告如下。

1 研究方法

1.1 外形和头骨特征测量

野外采集到蝙蝠后, 测量前臂长(精确到 0.1 mm), 称重(精确到 0.1 g), 记录性别和年龄, 进行初步物种鉴定, 并将蝙蝠标本保存于 75% 的酒精中。带回实验室后, 按照潘清华等(2007)和杨奇森等(2007)的测量标准, 采用电子数显卡尺(桂林迪吉特电子有限公司, 精确到 0.1 mm)对这 2 号标本(211521♂和 211540♂)进行详细测量。外形测量数据包括头体长、耳长、耳屏长、尾长、后足长、胫骨长、前臂长、第 III 掌骨长、第 IV 掌骨长和第 V 掌骨长; 头骨测量数据包括颅全长、颅基长、脑颅宽、吻宽、犬枕长、犬齿外宽、上齿列长、下齿列长、下颌长及颧宽。同时, 与采集于中国香港(石仲堂 2006)、印度(Boro et al. 2015)、

泰国 (Supanuam et al. 2013) 和印度尼西亚 (Huang et al. 2014) 的霍氏鼠耳蝠标本进行外形和头骨形态数据对比。毛皮和头骨标本保存于广东省科学院动物研究所。

1.2 基于 Cyt *b* 基因序列的系统发育分析

采集标本的肌肉组织保存于无水乙醇中, 使用 Ezup 柱式动物基因组 DNA 抽提试剂盒 (上海生工生物工程股份有限公司) 提取 DNA, 扩增引物为 Cyt *b*-F (5'-TAG AAT ATC AGC TTT GGG TG-3') 和 Cyt *b*-R (5'-AAA TCA CCG TTG TAC TTC AAC-3')。在 GenBank 数据库中下载中国香港和马来西亚的霍氏鼠耳蝠样本 Cyt *b* 基因序列各一条, 同时下载部分鼠耳蝠属其他物种 Cyt *b* 基因序列各一条 (表 1)。以亚洲长翼蝠 (*Miniopterus fuliginosus*) 和白腹管鼻蝠 (*Murina leucogaster*) 相应序列作为外群种, 应用软件 MEGA7.0, 采用最大似然法 (maximum likelihood, ML) 构建系统发育树, 发育树中各分支的支持率使用 Bootstrap 分析, 重复抽样次数为 500 次 (Kumaret et al. 2016), 并对 Cyt *b* 基因序列进行遗传距离分析 (Sudhir et al. 2016)。

2 结果

2.1 形态特征

外形特征: 本次湖南省采集的标本体型中

等偏小, 211521 和 211540 两号标本前臂长分别为 36.1 mm 和 33.1 mm, 头体长为 44.0 mm 和 41.2 mm。第 III、IV、V 掌骨长度依次递减。后足较长, 超过胫骨长之半 (表 2)。腹面毛色复杂, 上半部毛基近黑色, 毛尖为黑棕色或灰色, 下半部毛基为黑色, 毛尖为淡黄色和灰白色。肛门附近区域毛色接近白色。耳廓较尖, 耳屏短, 不足耳长一半, 呈披针形。耳后缘微凹且有皱痕, 前缘稍凸且光滑。吻部无被毛, 具有吻须。翼膜为单一的深褐色, 附着于后足外跖部。股间膜及后足的背面有稀疏毛发 (图 1)。

头骨特征: 头骨狭长, 吻部粗壮, 颅顶较平且颅骨纤弱。额骨处有明显倾斜, 脑颅高于上颌骨, 上颌骨中央有微凹。两侧颧弓前各有一细小凹窝, 颧弓较细。矢状脊细弱 (图 2)。

牙齿特征: 两号标本上齿列长均为 5.5 mm。第一门齿 I² 和第二门齿 I³ 分别向中央和两侧稍倾斜, 呈倒“V”型。上犬齿 C¹ 发达, 为上齿列中最高的一枚, 约为第三上前白齿 P⁴ 的 2 倍。第一上前白齿 P² 和第二上前白齿 P³ 较弱, 第二上前白齿 P³ 的高度不及第一上前白齿 P² 齿冠面一半。第二上前白齿 P³ 从齿列中插入, 与第三上前白齿 P⁴ 相接触。211521 和 211540 两号标本下齿列长分别为 6.1 mm 和 6.0 mm。门齿发育较弱, 肉眼难以看清齿冠面。

表 1 构建鼠耳蝠系统进化树的物种信息

Table 1 List of Cyt *b* genes used to reconstruct the phylogeny of *Myotis*

物种 Species	样本来源 Locality	Cyt <i>b</i> 基因序列 GenBank 序列号 Genbank accession number	文献 Reference
霍氏鼠耳蝠 <i>Myotis horsfieldii</i>	马来西亚 Malaysia	AF376851	Ruedi et al. 2001
霍氏鼠耳蝠 <i>M. horsfieldii</i>	中国香港 Hong Kong, China	KP187907	Ruedi et al. 2015
大卫鼠耳蝠 <i>M. davidii</i>	中国广西 Guangxi, China	KF312516	Ruedi et al. 2013
小巨足鼠耳蝠 <i>M. hasseltii</i>	马来西亚 Malaysia	AF376850	Ruedi et al. 2001
华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>	中国河南 Henan, China	FJ607333	Zhang et al. 2009
高颅鼠耳蝠 <i>M. siligorensis</i>	中国贵州 Guizhou, China	FJ215679	Zhang et al. 2009
亚洲长翼蝠 <i>Miniopterus fuliginosus</i>	日本 Japan	AB085735	Sakai et al. 2003
白腹管鼻蝠 <i>Murina leucogaster</i>	日本 Japan	AB085733	Sakai et al. 2003

表 2 霍氏鼠耳蝠的外形及头骨测量 (长度: mm, 体重: g)

Table 2 Measurement of body and skull of *Myotis horsfieldii* (length in mm, weight in g)

项目 Items	本研究 (2♂)		中国香港	泰国	印度尼西亚	印度	
	This Study		Hong Kong, China	Thailand (n = 12)	Indonesia (n = 6)	India (n = 2)	
	211521	211540	石仲堂 2006	Supanuam et al. 2013	Huang et al. 2014	Boro et al. 2015	
体重 Body mass	8.2	7.8	6.0~8.0		7.5~10.0		
头体长 Head and body length	44.0	41.2	40.0~54.0		46.0~53.7		
耳长 Ear length	12.5	10.0			13.0~20.5		13.5~15.8
耳屏长 Tragus length	5.1	3.8			6.3~7.8		
尾长 Tail length	35.6	28.9	25.0~40.0		34.0~43.7		
后足长 Hind-foot length	10.5	10.4			7.3~12.1		8.3~12.1
胫骨长 Tibia length	16.4	16.2			16.8~18.3		17.1
前臂长 Forearm length	36.1	33.1	33.0~38.0		36.4~39.7		34.7
第III掌骨长 Third metacarpal length	35.1	32.8			36.4~40.2		34.7
第IV掌骨长 Fourth metacarpal length	33.9	31.2					35.0
第V掌骨长 Fifth metacarpal length	33.4	31.1					36.2
颅全长 Greatest length of skull	15.5	15.0			15.0~16.0		34.9
颅基长 Condyllo-basal length	12.4	12.2			14.0~15.0		34.9
脑颅宽 Breadth of braincase	7.8	7.5			7.3~8.2		33.2
吻宽 Rostral width	5.1	4.2			5.6~6.0		33.4
枕犬长 Condyllo-canine length	13.4	12.7			13.0~14.0		14.7
犬齿外宽 Bicanine breadth	4.0	3.9			4.10~4.60		14.9
上齿列长 Length of upper tooth row	5.5	5.5			5.20~5.90		7.2
下齿列长 Length of lower tooth row	6.1	6.0			5.50~6.20		7.2
下颌长 Median palatal length	10.4	10.3			11.10~12.10		
颧宽 Zygomatic breadth	9.3				9.80~10.30		

下齿列中最高的为下犬齿 C_1 , 约为第三下前臼齿 P_4 的 1.5 倍。第一下前臼齿 P_2 的高度不足第二下前臼齿 P_3 的 2 倍。齿式: $2.1.3.3 / 3.1.3.3 = 38$ (图 2)。

2.2 Cyt b 基因序列分析

在 NCBI 数据库中利用 Nucleotide BLAST 进行序列比对, 211521 与来自中国香港和马来西亚的霍氏鼠耳蝠 Cyt b 基因序列相似性分别达到了 99.21% 和 96.23%; 211540 与两地基因序列相似性则为 98.93% 和 96.09%。通过遗传距离分析, 湖南的样本 (211521 和 211540) 与中国香港的霍氏鼠耳蝠样本遗传距离仅为 0.9%, 由此可确定两者为同一物种。基于 Cyt b

基因序列构建的系统发育树, 中国湖南、中国香港和马来西亚的霍氏鼠耳蝠聚类为高度支持的一支 (图 3)。因此可进一步确定湖南采集的样本为霍氏鼠耳蝠。

3 讨论

本次在湖南省长沙市采集的霍氏鼠耳蝠标本, 在外形特征上, 与印度采集到的标本 (Boro et al. 2015) 主要形态鉴别数据前臂长、第 III 掌骨、第 IV 掌骨和第 V 掌骨基本一致, 与中国香港的标本 (石仲堂 2006) 主要形态鉴别数据前臂长、头体长和尾长基本一致。但相较于泰国 (Supanuam et al. 2013) 和印度尼西亚 (Huang

et al. 2014) 的标本数据, 湖南的标本部分外部形态测量数据前臂长、头体长和尾长稍小。在头骨特征上, 湖南标本的吻宽、犬齿外宽及下颌长测量数据相较于泰国标本(Supanuam et al.

2013) 略小, 其余测量数据均较为接近。由于本研究采集的霍氏鼠耳蝠标本仅 2 只, 故不对外部形态的地理差异作进一步讨论。

霍氏鼠耳蝠与华南水鼠耳蝠 (*M. laniger*)



图 1 霍氏鼠耳蝠外部形态特征

Fig. 1 External feature of *Myotis hotfieldii*

a. 头部; b. 后足部, 红色箭头指示翼膜附着于后足的位置。

a. Head and body; b. Hind-foot. The red arrow indicates the position of the wing membrane is attached to the hind-foot.

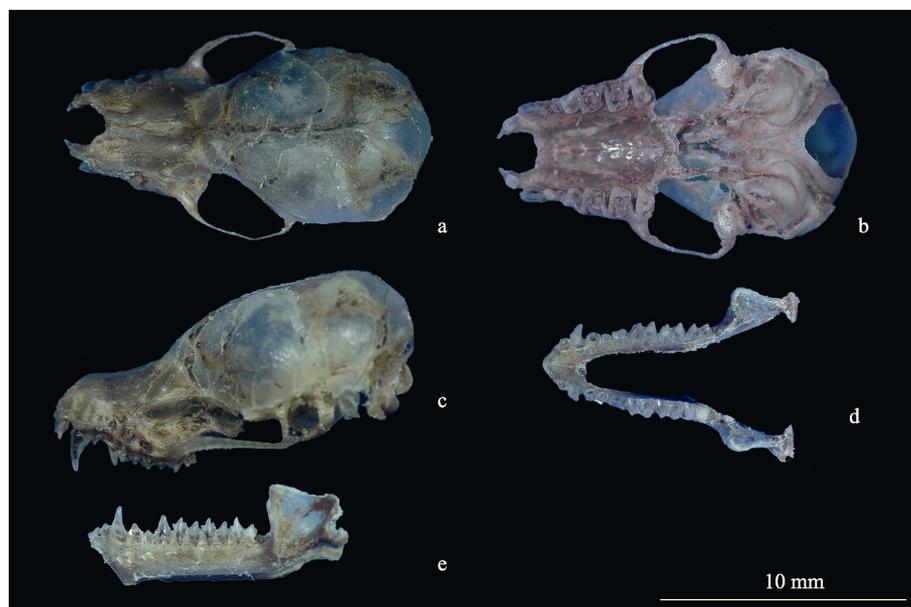


图 2 霍氏鼠耳蝠头骨特征 (211521, ♂)

Fig. 2 Skull of *Myotis hotfieldii* (211521, ♂)

a. 上颌背面观; b. 上颌腹面观; c. 上颌侧面观; d. 下颌背面观; e. 下颌侧面观。

a. Cranium, dorsal view; b. Cranium, ventral view; c. Cranium, left side view; d. Mandible, dorsal view; e. Mandible, left side view.

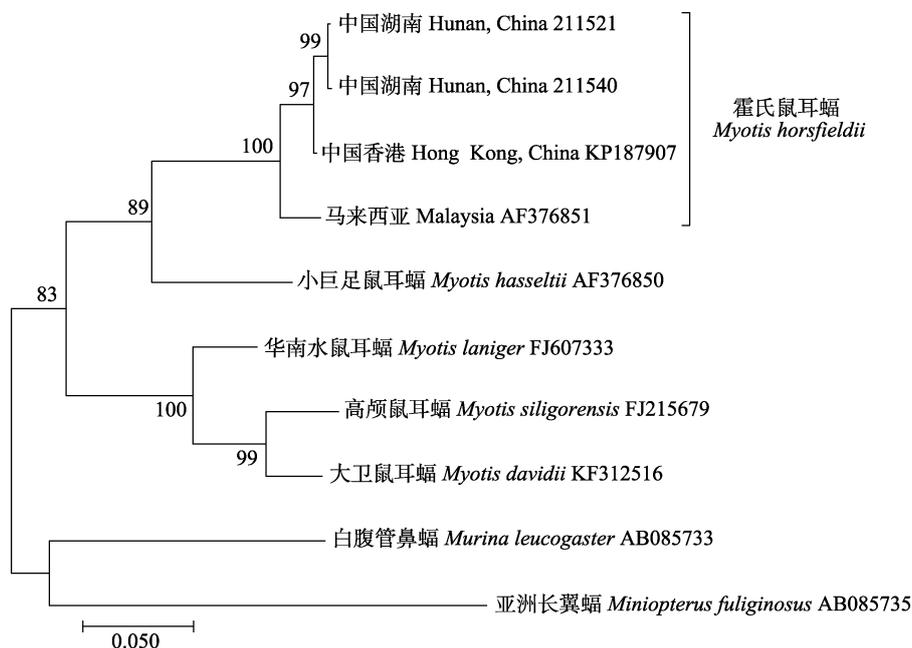


图 3 基于 *Cyt b* 基因序列构建霍氏鼠耳蝠及其近缘物种系统发育树

Fig. 3 Phylogenetic relationships of *Myotis horsfieldii* based on *Cyt b* gene using maximum likelihood

节点附近的数字表示的是自展重抽样 500 次的支持率，标尺代表分支长度。

The number on each node is the bootstrap value based on 500 replicates. Scale represents the branch length.

在外部形态具有相似性，且后者在中国南部更为常见，在野外调查中易将二者混淆。根据 Wilson 等（2019）的描述，霍氏鼠耳蝠体型较大（前臂长 33.8 ~ 41.5 mm，头体长 44.0 ~ 51.0 mm，尾长 33.0 ~ 43.0 mm），而华南水鼠耳蝠体型较小（前臂长 31.0 ~ 37.1 mm，头体长 36.3 ~ 44.0 mm，尾长 30.3 ~ 40.0 mm）。此外，前者腹毛毛基近黑色，灰色毛尖，肛门附近接近白色，耳屏长度不及耳长之半，翼膜附着于外跖部（图 1）；上犬齿 C^1 发达，高度为第三上前臼齿 P^4 的两倍；脑颅宽约为颅全长之半（图 2，表 2）。后者腹毛毛基偏深棕色，毛尖为奶油白色，腹面毛发颜色更为明亮，耳屏长度约为耳长之半，翼膜附着于趾基；上犬齿 C^1 较弱，几乎与第三上前臼齿 P^4 等高；脑颅宽远大于颅全长之半。

霍氏鼠耳蝠为适应其水面拖网式觅食方式，演化出长而有力的后足，超过胫骨长度之

半，利于将后足伸入水中捕食小型鱼类或在水面上捕食昆虫（Wilson et al. 2019）。根据 Smith 等（2009）记载，该物种常栖息于近水的地方，包括跨河桥底和下水道的裂隙中，及岩溶洞穴中。但随着旅游业兴起，洞穴开发及人类活动对洞穴栖息地的破坏，更多的蝙蝠选择栖息于桥底裂隙内（黎道洪等 2002，贺卫等 2016）。在印度发现的霍氏鼠耳蝠栖息于混凝土涵洞接口处的缝隙中，约 4 或 5 只，洞内有一条水道（Boro et al. 2015）。本次所采集的标本分别栖息于立交桥和跨河大桥的裂隙内，与普通伏翼（*Pipistrellus pipistrellus*）、东亚伏翼（*P. abramus*）及灰伏翼（*Hypsugo pulveratus*）共栖。大托站立立交桥高约 10 m，桥底为库房，鲜有人经过，人为干扰较小，距湘江直线距离约 3 km；昭华湘江大桥位于湘江之上，高约 40 ~ 50 m，宽约 40 m，长约 1 km，人难以对其造成干扰。此次在湖南省的发现，扩大了对霍氏鼠耳蝠在中国

大陆分布范围的认知,也为中国翼手目多样性保护及其地理分布的研究提供了基础数据。

参 考 文 献

- Boro A R, Saikia U. 2015. The Horsfield's Myotis, *Myotis horsfieldii* (Temminck, 1840) (Chiroptera: Vespertilionidae): an addition to the bat fauna of Assam. *Small Mammal Mail-Bi-Annual Newsletter of CCINSA & RISCINSA*, 7(1): 13–14.
- Huang C C, Jazdzzyk E L, Nuslawo M, et al. 2014. A recent bat survey reveals Bukit Barisan Selatan landscape as a Chiropteran diversity hotspot in Sumatra. *Acta Chiropterologica*, 16(2): 413–449.
- Ruedi M, Csorba G, Lin L K, et al. 2015. Molecular phylogeny and morphological revision of *Myotis* bats (Chiroptera: Vespertilionidae) from Taiwan and adjacent China. *Zootaxa*, 3920(2): 301–342.
- Ruedi M, Mayer F. 2001. Molecular systematics of bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) suggests deterministic ecomorphological convergences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 21(3): 436–448.
- Ruedi M, Stadelmann B, Gager Y, et al. 2013. Molecular phylogenetic reconstructions identify East Asia as the cradle for the evolution of the cosmopolitan genus *Myotis* (Mammalia, Chiroptera). *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 69(3): 437–449.
- Sakai T, Kikkawa Y, Tsuchiya K, et al. 2003. Molecular phylogeny of Japanese Rhinolophidae based on variations in the complete sequence of the mitochondrial cytochrome *b* gene. *Genes & Genetic Systems*, 78(2): 179–189.
- Simmons N B. 2005. Order Chiroptera // Wilson D E, Reeder D M. *Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference*. 3rd ed. Maryland, Baltimore: Johns Hopkins University Press, 508.
- Sudhir K, Glen S, Koichiro T. 2016. MEGA7: Molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets. *Molecular Biology and Evolution*, 33: 1870–1874.
- Supanum P, Tanomtong A, Khunsook S, et al. 2013. Karyological analysis and morphometrics of Horsfield's Bat, *Myotis horsfieldii* (Chiroptera, Vespertilionidae). *Cytologia*, 78(1): 15–24.
- Wilson D E, Mittermeier R A. eds. 2019. *Handbook of the Mammals of the World*. Vol. 9. Bats. Barcelona: Lynx Edicions, 967–968.
- Zhang Z, Tan X, Sun K, et al. 2009. Molecular systematics of the Chinese *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) inferred from cytochrome-*b* sequence. *Mammalia*, 73(4): 323–330.
- 冯磊, 吴倩倩, 余子寒, 等. 2019a. 湖南省翼手目新记录——金黄鼠耳蝠. *四川动物*, 38(1): 107.
- 冯磊, 吴倩倩, 余子寒, 等. 2019b. 湖南衡东发现东亚水鼠耳蝠. *动物学杂志*, 54(1): 22–29.
- 贺卫, 李坡. 2016. 贵州省喀斯特洞穴资源特征及开发利用. *贵州师范大学学报: 自然科学版*, 34(3): 1–6.
- 黄太福, 龚小燕, 张佩玲, 等. 2018b. 湖南省翼手目新纪录——长指鼠耳蝠. *四川动物*, 37(5): 577.
- 黄太福, 张佩玲, 吴涛, 等. 2018a. 湖南省翼手目 (Chiroptera) 动物分布名录. *生命科学研究*, 22(3): 215–221.
- 蒋志刚, 马勇, 吴毅, 等. 2015. *中国哺乳动物多样性及地理分布*. 北京: 科学出版社, 101.
- 黎道洪, 罗蓉. 2002. 黔中地区岩溶洞穴翼手类的初步调查及部分生态观察. *贵州师范大学学报: 自然科学版*, 20(2): 41–45.
- 潘清华, 王应祥, 岩崑. 2007. *中国哺乳动物彩色图鉴*. 北京: 中国林业出版社, 3–8.
- 石仲堂. 2006. *香港陆上哺乳动物图鉴*. 香港: 郊野公园之友会、天地图书有限公司, 158.
- Smith A T, 解焱. 2009. *中国兽类野外手册*. 长沙: 湖南教育出版社, 344.
- 魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 等. 2021. *中国兽类名录(2021 版)*. 兽类学报, 41(5): 487–501.
- 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.