

# 湖南省衡东县发现长指鼠耳蝠

余子寒 吴倩倩 石胜超 任锐君 刘宜敏 冯磊 邓学建\*

湖南师范大学生命科学学院 长沙 410081

**摘要:** 2016年8月27日在湖南省衡阳市衡东县四方山林场仙妃洞(26°58'25"N, 113°3'23"E, 海拔463 m)采到1只鼠耳蝠标本(1♂); 同年8月29日在金觉峰(26°58'24.4"N, 113°3'23.1"E, 海拔311 m)采到9只鼠耳蝠标本(4♀, 5♂)。上述鼠耳蝠标本形态较小, 前臂长33.3~36.1 mm, 其后足长(不包括爪长)长于胫长之半, 胫外缘有毛; 颅全长13.57~14.35 mm, 头骨粗壮, 脑颅圆且较高, 明显高过上颌骨。经形态和线粒体Cyt *b*序列鉴定, 确认这10只蝙蝠均为蝙蝠科(Vespertilionidae)鼠耳蝠属(*Myotis*)的长指鼠耳蝠(*M. longipes*), 该种为湖南省翼手目分布新记录种, 标本(编号, 4♀为HUNNU16JJ28、HUNNU16JJ42、HUNNU16JJ43、HUNNU16JJ52, 6♂为HUNNU16SF25、HUNNU16JJ05、HUNNU16JJ08、HUNNU16JJ51、HUNNU16JJ58、HUNNU16JJ60)保存于湖南师范大学动物标本室。

**关键词:** 长指鼠耳蝠; 翼手目; Cyt *b* 基因; 湖南省; 分布新记录

**中图分类号:** Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2018) 05-701-08

## The Kashmir Cave *Myotis* (*Myotis longipes*) Was Found in Hengdong County Hunan Province, China

YU Zi-Han WU Qian-Qian SHI Sheng-Chao REN Rui-Jun LIU Yi-Min  
FENG Lei DENG Xue-Jian\*

College of Life Sciences, Hunan Normal University, Changsha 410081, China

**Abstract:** One specimen (♂) was found at Xianfei Cave (26°58'25"N, 113°3'23"E, altitude 463 m) of Sifang mountain, and nine more specimens (4♀ 5♂) were collected at Jinjue Mountain (26°58'24.4"N, 113°3'23.1"E, altitude 311 m) in August 2016 in Hengdong County, Hunan Province. The size of these specimens are small with a measurement of 33.3 - 36.1 mm in forearm length. The feet length (not including the length of the claws) exceeds half of the tibiae length, and the outer edge of the tibia is decorated with hair (Fig. 1). The greatest length of skull is 13.57 - 14.35 mm. The skull is thick and robust, the shape of neurocranium is round and obviously higher than the upper jaw bone (Fig. 2). These specimens were further confirmed as *Myotis longipes* by phylogenetic inferred from their Cyt *b* sequences (1 140 bp) (Table 1, Fig. 3). The divergence of these specimens was analyzed between the *M. longipes* of Guangxi, Laos, Chongqing and Guizhou from

**基金项目** 国家科技基础性工作专项项目 (No. 2013FY111500) ;

\* 通讯作者, E-mail: dxj8871922@163.com;

**第一作者介绍** 余子寒, 女, 硕士研究生; 研究方向: 脊椎动物分类; E-mail: keaiguai520@qq.com.

收稿日期: 2018-02-06, 修回日期: 2018-06-28 DOI: 10.13859/j.cjz.201805004

Hengdong (Table 3). Here, we provided the measurement data of the morphological structure, skull feature of the *M. longipes*, and compares them with the specimens in Guangdong Province, China and India (Table 2). The ten specimens were identified as *M. longipes*, which was first found in Hunan Province. The specimens have been kept in the Museum of Vertebrate Specimens at Hunan Normal University.

**Key words:** *Myotis longipes*; Chiroptera; Cyt *b* gene; Hunan Province; New record

长指鼠耳蝠 (*Myotis longipes*) 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidac) 鼠耳蝠属, 国内已知分布于重庆、贵州、广东和广西 (潘清华等 2007, Zhang et al. 2009, Ruedi et al. 2013, 张琴等 2017), 国外有记载分布于阿富汗、老挝、印度和尼泊尔 (Simmons 2005, Ruedi et al. 2001, 2013)。2016 年 8 月, 本课题组于湖南省衡东县采集到 10 只鼠耳蝠标本 (4♀, 6♂), 经鉴定, 为长指鼠耳蝠 (Dobson 1873)。本次在湖南省的发现扩大了长指鼠耳蝠在国内的分布记录, 同时为湖南省翼手目物种多样性保护和地理分布提供了基础资料。本文从标本外部形态、头骨详细描述了湖南省衡东县所采集的标本。为了探究国内长指鼠耳蝠的地理分化情况, 从 NCBI 下载广西、贵州、重庆和老挝的长指鼠耳蝠 *Cytb* 序列与本次在湖南衡东采集标本的序列进行对比。

## 1 采集地点与研究方法

### 1.1 标本采集

2016 年 8 月 27 日在湖南省衡阳市衡东县四方山林场仙妃洞 (26°58'25"N, 113°3'23"E, 海拔 463 m) 于晚上 22:00 时左右用雾网采到 1 只鼠耳蝠标本 (1♂, HUNNU16SF25); 同年 8 月 29 日在金觉峰锡岩仙洞 (26°58'24.4"N, 113°3'23.1"E, 海拔 311 m) 于晚上 20:00 时左右用雾网采到 9 只鼠耳蝠标本 (4♀分别为 HUNNU16JJ28、HUNNU16JJ42、HUNNU16JJ43、HUNNU16JJ52, 5♂分别为 HUNNU16JJ05、HUNNU16JJ08、HUNNU16JJ51、HUNNU16JJ58、HUNNU16JJ60)。当场进行编号、称重, 并采集肝组织, 保存于 95%乙醇中。

### 1.2 外形和头骨测量

按照哺乳动物测量标准 (Bates et al. 1997, 杨奇森等 2007), 用美耐特数显游标卡尺 (德国, 精确到 0.1 mm) 对本次采集的所有标本的外形和头骨进行测量, 用电子天平 (上海浦春计量仪器有限公司, 精确到 0.1 g) 称重。外形测量指标包括体重 (body mass)、前臂长 (forearm length)、头体长 (body length)、耳长 (ear length)、耳宽 (ear width)、耳屏长 (tragus length)、耳屏宽 (tragus width)、后足长 (hind-foot length)、尾长 (tail length)、胫骨长 (tibia length)、第 III 掌骨长 (third metacarpal length)、第 III 掌骨第 I 指骨长 (length of first phalanges of the third digit)、第 III 掌骨第 II 指骨长 (length of second phalanges of the third digit)、第 IV 掌骨长 (fourth metacarpal length)、第 IV 掌骨第 I 指骨长 (length of first phalanges of the fourth digit)、第 IV 掌骨第 II 指骨长 (length of second phalanges of the fourth digit)、第 V 掌骨长 (fifth metacarpal length)、第 V 掌骨第 I 指骨长 (length of first phalanges of the fifth digit)、第 V 掌骨第 II 指骨长 (length of second phalanges of the fifth digit)。

头骨测量指标包括颅全长 (greatest length of skull)、颅基长 (condylobasal length)、颅高 (height of the braincase)、枕髁-犬齿距离 (condylocanine length)、颧宽 (zygomatic breadth)、脑颅宽 (breadth of braincase)、眶间距 (least interorbital width)、腭桥长 (palatal bridge length)、吻长 (rostral length)、吻宽 (rostral width)、上犬齿间宽 (外侧) (width between cingula of canines)、上颌第 3 臼齿间宽 (外侧) (distance between M<sup>3</sup>-M<sup>3</sup>)、上齿列长 (length of upper tooth row)、下齿列长

(length of lower tooth row)、下颌长 (median palatal length)。

为了确定标本的种类，我们选择了张琴等 (2017) 在广东南岭记录的 4 只长指鼠耳蝠标本和 Bates 等 (1997) 在印度记录的 9 只长指鼠耳蝠标本数据，与本次在湖南省衡东县采集的标本进行外部形态和头骨测量数据的对比。

### 1.3 线粒体 DNA Cytb 基因的扩增与分析

取编号 HUNNU16SF25 (♂) 和 HUNNU16JJ05 (♂) 个体的肝组织，使用 TAKARA 公司的 DNA 提取试剂盒得到浓度大致为 20 mg/L 的基因组 DNA。扩增 Cyt b 基因的引物为 L14724\_hk3 (5'-GGA CTT ATG ACA TGA AAA ATC ATC GTT G-3') 和 H15915\_hk3 (5'-GAT TCC CCA TTT CTG GTT TAC AAG AC-3')。反应体系 30 μl，其中 Vazyme Biotech 公司的 PCR Mix (Dye Plus) 12.5 μl，10 μmol/L 的引物各 1 μl，DNA 模板 1 μl，最后用双蒸水补齐。扩增条件为：94 °C 预变性 5 min，94 °C 变性 30 s，55 °C 退火 30 s，72 °C 延伸 1 min，循环 30 次；72 °C 终延伸 7 min，扩增反应在 ABI 公司的 PCR 仪上进行。将 BioTeke 公司 DNA 纯化试剂盒纯化的 PCR 产物送于铂尚生

物技术 (上海) 有限公司双向测序。

从 GenBank 数据库中分别下载广西、老挝、贵州和重庆长指鼠耳蝠的 Cyt b 序列各一条 (Zhang et al. 2009, Ruedi et al. 2013)，同时下载华南水鼠耳蝠 (*M. laniger*)、大卫鼠耳蝠 (*M. davidii*) (Kawai et al. 2003)、*M. capaccinii* (Ruedi et al. 2001)、大足鼠耳蝠 (*M. pilosus*) (Kawai et al. 2003)、毛腿鼠耳蝠 (*M. fimbriatus*) (Zhang et al. 2009)、渡濑氏鼠耳蝠 (*M. rufoniger*) (Jiang et al. 2010) 和郝氏鼠耳蝠 (*M. horsfieldii*) (Ruedi et al. 2015) Cyt b 序列各一条 (表 1)。以大耳菊头蝠 (*Rhinolophus macrotis*) (Sun et al. 2008) 和大蹄蝠 (*Hipposideros armiger*) (Lin et al. 2014) Cyt b 序列作为外群。利用 MEGA7.0 软件，采用最大似然法 (maximum likelihood, ML) 构建系统进化树，进化树各分支的支持率都采用 Bootstrap 进行分析，重复抽样次数为 1 000 次。

## 2 结果

### 2.1 形态特征

2016 采集的 10 只标本体型较小 (图 1, 表 2)。体毛长而柔密，背毛颜色较深为黑棕色，

表 1 构建鼠耳蝠系统进化树的物种信息

Table 1 List of the 13 cytochrome b sequences used to reconstruct the phylogeny of *Myotis*

物种 Species	样品来源 Locality	Cyt b 基因的 GenBank 序号 GenBank accession number	文献 Reference
长指鼠耳蝠 <i>Myotis longipes</i>	广西 Guangxi	KF312512	Ruedi et al. 2013
长指鼠耳蝠 <i>M. longipes</i>	老挝 Laos	KF312511	Ruedi et al. 2013
长指鼠耳蝠 <i>M. longipes</i>	贵州 Guizhou	FJ215678	Zhang et al. 2009
长指鼠耳蝠 <i>M. longipes</i>	重庆 Chongqing	EF555231	Zhang et al. 2009
华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>	河南 Henan	EF570880	Niu et al. unpublished
大卫鼠耳蝠 <i>M. davidii</i>	广东 Guangdong	AB106591	Kawai et al. 2003
<i>M. capaccinii</i>	希腊 Greece	AF376845	Ruedi et al. 2001
大足鼠耳蝠 <i>M. pilosus</i>	广东 Guangdong	AB106608	Kawai et al. 2003
毛腿鼠耳蝠 <i>M. fimbriatus</i>	云南 Yunnan	EF555226	Zhang et al. 2009
渡濑氏鼠耳蝠 <i>M. rufoniger</i>	江西 Jiangxi	EF555233	Jiang et al. 2010
郝氏鼠耳蝠 <i>M. horsfieldii</i>	香港 Hong Kong	KP187907	Ruedi et al. 2015
大耳菊头蝠 <i>Rhinolophus macrotis</i>	江西 Jiangxi	EU075212	Sun et al. 2008
大蹄蝠 <i>Hipposideros armiger</i>	福建 Fujian	JX849197	Lin et al. 2014

毛尖较淡；腹面毛基近黑，毛尖奶油白色；外耳狭长，耳屏长而窄，约为耳长之半；第III掌骨约大于第IV掌骨与第V掌骨长度；股间膜基部与股背部有少量毛发，毛色与背部毛色相近；翼膜附着于跖部末端；后足长超过胫长之半。

头骨粗壮（图2），脑颅圆且较高，明显高过上颌骨，颅高平缓下降至鼻额；吻突粗壮，中间有浅凹；上齿列长 6.34 ~ 6.84 mm，上颌第一前臼齿（P<sup>2</sup>）和第二前臼齿（P<sup>3</sup>）较弱，犬齿较大，齿式 2.1.3.3/3.1.3.3 = 38。



图1 长指鼠耳蝠外部特征 (HUNNU16JJ05 ♂)

Fig. 1 External feature of *Myotis longipes* (HUNNU16JJ05 ♂)

a. 头部背面；b. 腹毛颜色；c. 背毛颜色。a. Head, dorsal view; b. Pelage colour of abdomen venter; c. Pelage colour of dorsum.

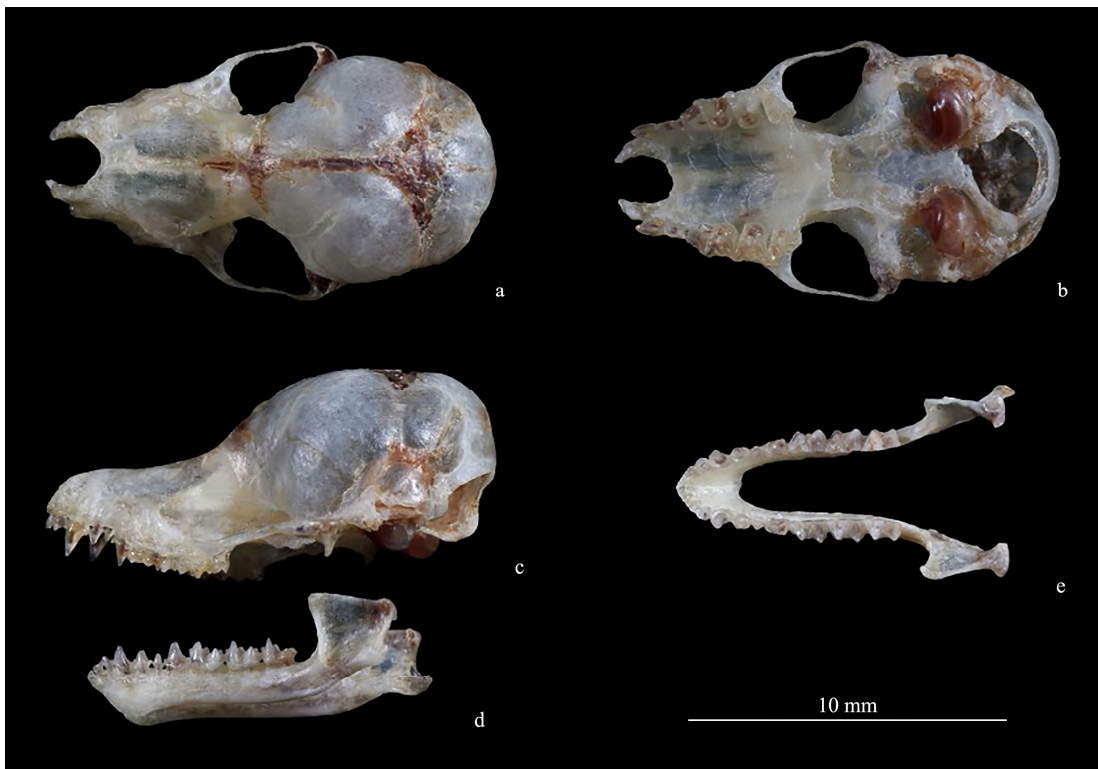


图2 长指鼠耳蝠头骨

Fig. 2 Skull of *Myotis longipes*

a. 上颌骨背面观；b. 上颌骨腹面观；c. 上颌骨侧面观；d. 下颌骨侧面观；e. 下颌骨背面观。

a. Cranium, dorsal view; b. Cranium, abdomen view; c. Cranium, right side view; d. Mandible, right side view; e. Mandible, dorsal view.

表 2 长指鼠耳蝠外形及头骨测量 (长度: mm, 体重: g)

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

项目 Items	衡东县 (6♂4♀) Hengdong County (n = 10)		广东 Guangdong (n = 4) 张琴 2017	印度 India (n = 9) Bates et al. 1997
	平均值 ± 标准误 Mean ± SE	范围 Range		
体重 Body mass	5.6 ± 0.3	5.1 ~ 6.1	4.8 ~ 5.3	
前臂长 Forearm length	35.0 ± 1.0	33.3 ~ 36.1	34.1 ~ 34.7	36.5 ~ 39.0
头体长 Body length	44.2 ± 1.9	42.5 ~ 48.8	33.7 ~ 35.2	43.0 ~ 56.0 (n = 6)
耳长 Ear length	11.4 ± 0.6	10.5 ~ 12.2	9.7 ~ 10.3	10.6 ~ 15.0
耳宽 Ear width	5.9 ± 0.3	5.6 ~ 6.6	5.1 ~ 5.6	
耳屏长 Tragus length	6.1 ± 0.1	5.8 ~ 6.2	4.6 ~ 4.9	
耳屏宽 Tragus width	1.5 ± 0.1	1.3 ~ 1.7	0.9 ~ 1.2	
后足长 Hind-foot length	8.5 ± 0.5	7.9 ~ 9.7	8.4 ~ 9.1	9.2 ~ 9.7 (n = 8)
尾长 Tail length	30.0 ± 2.9	26.8 ~ 37.1	27.9 ~ 28.7	37.0 ~ 46.0 (n = 6)
胫骨长 Tibia length	15.6 ± 0.6	14.3 ~ 16.4	14.0 ~ 14.8	14.4 ~ 17.8
第 III 掌骨长 Third metacarpal length (III MC)	33.9 ± 3.5	32.0 ~ 35.8	32.5 ~ 32.8	32.0 ~ 35.2
第 III 掌骨第 I 指骨长 Length of first phalanges of the third digit (III1)	12.4 ± 1.0	11.2 ~ 14.8	12.1 ~ 13.5	
第 III 掌骨第 II 指骨长 Length of second phalanges of the third digit (III2)	9.1 ± 0.8	7.2 ~ 10.8	8.8 ~ 9.7	
第 IV 掌骨长 Fourth metacarpal length (IV)	32.6 ± 1.2	30.7 ~ 34.4	31.2 ~ 31.9	31.6 ~ 35.7
第 IV 掌骨第 I 指骨长 Length of first phalanges of the fourth digit (IV1)	9.3 ± 0.6	8.3 ~ 10.3		
第 IV 掌骨第 II 指骨长 Length of second phalanges of the fourth digit (IV2)	6.6 ± 0.7	5.3 ~ 7.5		
第 V 掌骨长 Fifth metacarpal length (V)	31.2 ± 1.5	28.8 ~ 32.6	3.1 ~ 31.5	32.0 ~ 35.2
第 V 掌骨第 I 指骨长 Length of first phalanges of the fifth digit (V1)	8.7 ± 0.4	8.0 ~ 9.5	8.0 ~ 9.0	
第 V 掌骨第 II 指骨长 Length of second phalanges of the fifth digit (V2)	5.3 ± 0.5	4.2 ~ 6.12	5.1 ~ 6.1	
颅全长 Greatest length of skull GTL	13.9 ± 0.3	13.6 ~ 14.4	14.3 ~ 14.7	14.0 ~ 14.6 (n = 5)
颅基长 Condylbasal length CL	12.6 ± 0.5	11.3 ~ 13.3	11.3 ~ 12.4	
颅高 Height of the braincase HB	6.2 ± 0.2	5.7 ~ 6.4	6.4 ~ 6.6	
枕颞-犬齿距离 Condylolcanine length CCL	11.5 ± 0.2	11.3 ~ 11.7	11.4 ~ 11.8	12.2 ~ 12.8 (n = 5)
颧宽 Zygomatic breadth ZB	7.9 ± 0.4	7.2 ~ 8.5	8.3 ~ 8.6	8.4 (n = 1)
脑颅宽 Breadth of braincase BB	7.1 ± 0.1	6.9 ~ 7.4	7.1 ~ 7.5	6.5 ~ 6.9 (n = 5)
眶间距 Least interorbital width LIW	3.3 ± 0.3	2.6 ~ 3.7	3.2 ~ 3.4	
腭桥长 Palatal bridge length PBL	6.2 ± 0.3	5.8 ~ 6.9	5.9 ~ 6.5	
吻长 Rostral length RL	4.7 ± 0.7	3.5 ~ 5.5	3.2 ~ 3.3	3.2 ~ 3.4 (n = 5)
吻宽 Rostral width RW	5.1 ± 0.3	4.3 ~ 5.4	4.0 ~ 4.2	
上犬齿间宽 Width between cingula of canines	2.9 ± 0.2	2.6 ~ 3.2	3.5 ~ 3.9	3.4 ~ 3.6 (n = 5)
上颌第三臼齿间宽 Distance between M <sup>3</sup> -M <sup>3</sup>	3.8 ± 0.4	3.1 ~ 4.3	5.0 ~ 5.3	5.2 ~ 5.6 (n = 5)
上齿列长 Length of upper tooth row C-M <sup>3</sup>	6.6 ± 0.1	6.3 ~ 6.8	5.5 ~ 5.8	5.1 ~ 5.3 (n = 5)
下齿列长 Length of lower tooth row C-M <sub>3</sub>	6.9 ± 0.1	6.8 ~ 7.1	5.6 ~ 6.0	5.5 ~ 5.9 (n = 5)
下颌长 Median palatal length ML	10.2 ± 0.4	9.9 ~ 10.9	10.0 ~ 10.2	10.1 ~ 10.5 (n = 5)

### 2.2 分子鉴定

PCR 成功扩增并测序得到 HUNNU16SF25 和 HUNNU16JJ05 标本的 1 140 bp Cyt *b* 基因序列，从 GenBank 下载相关地区长指鼠耳蝠的 Cyt *b* 序列，与本次在湖南衡东采集的长指鼠耳蝠 Cyt *b* 序列通过最大似然法构建系统进化树（图 3），以大耳菊头蝠和大蹄蝠作为外群。本次在湖南衡东采集到的长指鼠耳蝠与广西的长指鼠耳蝠聚为一支；老挝、贵州和重庆的长指鼠耳蝠聚为另一支。不同地区长指鼠耳蝠 Cyt *b* 序列的分歧度见表 3。

### 3 讨论

长指鼠耳蝠之前被 Findley (1972) 认为是 *Myotis capaccinii* 的一个亚种，之后被 Bates 和 Harrisom (1997) 及 Horáček 等 (2000) 认为是一个独立的种 (Zhang et al. 2009)。长指鼠耳蝠在国外分布于阿富汗、老挝、印度和尼泊尔

(Simmons 2005, Ruedi et al. 2013, 2015)，而国内分布于贵州 (罗蓉 1993)、广西 (Ruedi et al. 2013)、重庆 (Zhang et al. 2009) 和广东 (张琴 2017)，张琴 (2017) 在广东省南岭发现长指鼠耳蝠后推论中国南方地区 (湖南、江西等) 也有可能分布，本次发现证实了这一推论。

长指鼠耳蝠体型较小，与毛腿鼠耳蝠和华南水鼠耳蝠相似。华南水鼠耳蝠与长指鼠耳蝠相比，前者体型较后者小，头体长一般小于 43 mm，而后者一般大于 43 mm；且前者胫外缘没有毛饰。长指鼠耳蝠和毛腿鼠耳蝠由于形态特征相似，曾在 Findley (1972) 的分类体系中被认为属于同一个亚属，毛腿鼠耳蝠与长指鼠耳蝠相比，前者吻部两侧有显著的凹陷，而后者的凹陷较浅；且前者的翼膜附着于踝上，而后者的翼膜附着于跖基部末端。从系统进化树显示的结果来看，长指鼠耳蝠与毛腿鼠耳蝠的亲缘关系较远，而与华南水鼠耳蝠更近。

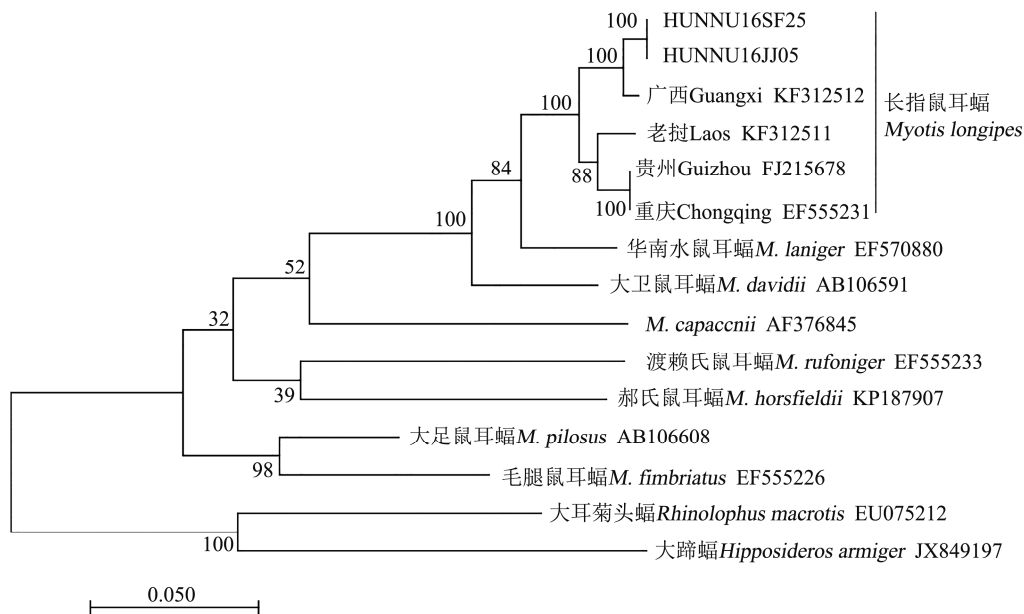


图 3 基于 Cyt *b* 基因构建的鼠耳蝠及近源物种系统进化树

Fig. 3 Phylogenetic relationships of *Myotis longipes* inferred from Cyt *b* gene sequences (1 140 bp) and using maximum likelihood

节点数字代表支持率；标尺代表遗传距离。

The tree node number represents the support rate; The bar represents the genetic distance.

表 3 基于 *Cyt b* 基因序列的长指鼠耳蝠物种分歧度 (%)Table 3 Species divergence of *Myotis longipes* inferred from *Cyt b* gene sequences (1 140 bp)

	Ruedi et al. 2013		Zhang et al. 2009		本研究 This study	
	广西 Guangxi	老挝 Laos	贵州 Guizhou	重庆 Chongqing	湖南衡阳 Hengyang, Hunan	
	KF312512	KF312511	FJ215678	EF555231	HUNNU16SF25	HUNNU16JJ05
KF312512						
KF312511	3.25					
FJ215678	3.16	2.02				
EF555231	3.16	2.02	0.00			
HUNNU16SF25	1.14	3.34	3.43	3.43		
HUNNU16JJ05	1.14	3.34	3.43	3.43	0.00	

通过建立鼠耳蝠属部分物种的系统进化树，可以看出本次在衡东县采集的长指鼠耳蝠独立为一支，与国内已知分布在广西的长指鼠耳蝠种群亲缘关系最近，与重庆和贵州的种群关系略远，但重庆和贵州的长指鼠耳蝠与老挝的亲缘关系较湖南和广西的近。Bradley 等 (2001) 认为，小于 2% 的 *Cyt b* 序列分歧是种内变异水平，大于 11% 的序列分歧度则是种间分歧，而在这之间即 2%~11% 之间的序列分歧度则是亚种分歧。从本次湖南采集的两只长指鼠耳蝠标本 (HUNNU16SF25、HUNNU16JJ05) 与广西、老挝、贵州和重庆的长指鼠耳蝠 *Cyt b* 序列分歧值 (表 3) 可以看出，本次采集的长指鼠耳蝠标本与广西的长指鼠耳蝠的分歧值小于 2%，与老挝、贵州和重庆的长指鼠耳蝠分歧值介于 2% 和 11% 之间。

长指鼠耳蝠一般集大群 (2 000~5 000 只) 栖息在山洞中，生活在海拔 1 300~1 754 m 地区 (Topal 1974)，在阿富汗发现的长指鼠耳蝠栖息在一个长约 50 m 的地下隧道内 (宽 1.5 m，高 1.2 m)，随机聚集成堆挂在顶部，同时栖息在此处的还有大约 200 只亚洲长翼蝠 (*Miniopterus fuliginosus*) (Hanák et al. 1969)。本次采集到的标本分别来自湖南省衡阳市衡东县四方山林场仙妃洞和金觉峰锡岩仙洞。仙妃洞的位置在山顶处，长约 5 m，宽约 4 m，高约 4 m，洞内有两个相通的小洞。由于海拔较高，且周围环境较差，鲜少有人经过，所以人为干

扰较小，适合蝙蝠栖息。栖息于仙妃洞的蝙蝠还有渡赖氏鼠耳蝠、中菊头蝠 (*R. affinis*)、中华菊头蝠 (*R. sinicus*)。锡岩仙洞为溶洞，全洞只有一个裂缝状的入口，由 3 组洞穴和 18 个“厅堂”组成，呈不对称的树枝状展开，洞累计长达 1 870 m，洞域总面积为 8 415 m<sup>2</sup>。栖息于锡岩仙洞的蝙蝠还有大菊头蝠 (*R. luctus*)、单角菊头蝠 (*R. monoceros*)。锡岩仙洞情况特殊，为景区溶洞，因此人为干扰较大，但洞内空间较大且结构复杂并未完全开发，有较大的空间供蝙蝠栖息。

## 参 考 文 献

- Bates P J, Harrison D L. 1997. Bats of the Indian Subcontinent. Sevenoaks: Harrison Zoological Museum Publication, 258.
- Bradley R D, Baker R J. 2001. A test of the genetic species concept: cytochrome-b sequences and mammals. *Journal of Mammalogy*, 82(4): 960-973.
- Dobson G E. 1873. On the genera *Murina* and *Harpyiocephalus* of Gray. *Proceedings Asiatic Society of Bengal*, 107-110.
- Findley J S. 1972. Phenetic relationships among bats of the genus *Myotis*. *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 21(1): 31-52.
- Hanák V, Gaisler J. 1969. Notes on the taxonomy and ecology of *Myotis longipes* (Dobson, 1873). *Zoologick Listy*, 18: 195-206.
- Horáček I, Hanák V, Gaisler J. 2000. Bats of the Palearctic region: a taxonomic and biogeographic review. *Proceedings of the VIIIth EBRS* 1: 11-157.

- Jiang T L, Sun K P, Chou C G, et al. 2010. First record of *Myotis flavus* (Chiroptera: Vespertilionidae) from mainland China and a reassessment of its taxonomic status. *Zootaxa*, 2010(2414): 41–51.
- Kawai K, Nikaido M, Harada M, et al. 2003. The status of the Japanese and East Asian bats of the genus *Myotis* (Vespertilionidae) based on mitochondrial sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 28(2): 297–307.
- Lin A Q, Csorba G, Li L F, et al. 2014. Phylogeography of *Hipposideros armiger* (Chiroptera: Hipposideridae) in the Oriental Region: the contribution of multiple Pleistocene glacial refugia and intrinsic factors to contemporary population genetic structure. *Journal of Biogeography*, 41(2): 317–327.
- 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.
- 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: Johns Hopkins University Press, 352–519.
- Sun K P, Feng J, Jiang T L, et al. 2008. A new cryptic species of *Rhinolophus macrotis* (Chiroptera: Rhinolophidae) from Jiangxi Province, China. *Acta Chiropterologica*, 10(1): 1–10.
- Topal G. 1974. Field observations on Oriental Bats: sex ratio and reproduction. *Vertebrata Hungarica*, 15: 83–94.
- Zhang Z, Tan X Y, Sun K P, et al. 2009. Molecular systematics of the Chinese *Myotis* (Chiroptera, Vespertilionidae) inferred from cytochrome-*b* sequences. *Mammalia*, 73(4): 323–330.
- 罗蓉, 谢家骅, 辜永河, 等. 1993. 贵州兽类志. 贵州: 贵州科技出版社, 119–121.
- 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, 420.
- 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.
- 张琴, 刘奇, 杨昌腾, 等. 2017. 广东省发现长指鼠耳蝠及其回声定位声波特征. *动物学杂志*, 52 (3): 521–529.