

贵州发现毛翼管鼻蝠和华南菊头蝠 及其回声定位声波特征

龚立新^① 顾浩^① 孙淙南^① 马青^② 江廷磊^{①*} 冯江^①

^① 东北师范大学环境学院, 吉林省动物资源保护与利用重点实验室 长春 130117;

^② 云南省玉溪市澄江县第一中学 澄江 652500

摘要: 2017年5月分别在贵州省兴义市和安龙县用雾网采集到1只大体型雌性管鼻蝠和2只小体型雄性菊头蝠, 经鉴定为毛翼管鼻蝠 (*Harpiocephalus harpia*) 和华南菊头蝠 (*Rhinolophus huananus*), 属贵州省翼手目新分布记录。所采集的毛翼管鼻蝠雌性个体可能为怀孕个体, 故测量相关数据并鉴定后原地放归野外。华南菊头蝠标本保存于东北师范大学环境学院。毛翼管鼻蝠 (1♀): 鼻部呈短管状, 全身被毛厚密而柔软, 后足、翼膜和尾膜均被覆黄褐色绒毛; 体重 14.01 g, 前臂长 48.23 mm; 回声定位声波为调频 (FM) 型, 静止状态下声波峰频为 (56.04 ± 4.52) kHz。华南菊头蝠 (2♂): 耳大, 对耳屏相对较小; 鼻叶之蹄状叶宽大, 完全覆盖吻部; 鞍状叶小, 其高略超过其宽, 近乎矩形; 体毛烟褐色; 2只样本体重分别为 4.52 g、4.12 g, 前臂长 40.70 mm、40.00 mm; 头骨狭长, 颅全长 16.35 mm、16.46 mm, 颅宽 8.11 mm、8.14 mm; 回声定位声波属调频-恒频-调频 (FM-CF-FM) 型, 静止状态下峰频分别为 (68.48 ± 0.08) kHz、 (67.18 ± 0.06) kHz。2种蝙蝠物种在贵州省为首次发现, 扩大了其在国内的分布范围, 丰富了生态资料, 为进一步的研究和保护提供了基础资料。

关键词: 毛翼管鼻蝠; 华南菊头蝠; 翼手目 (蝙蝠); 贵州省; 新分布记录

中图分类号: Q959 献标识码: A 文章编号: 0250-3263 (2018) 03-329-10

Two New Records of the Chiroptera in Guizhou Province (China) and Their Echolocation Calls

GONG Li-Xin^① GU Hao^① SUN Cong-Nan^① MA Qing^② JIANG Ting-Lei^{①*} FENG Jiang^①

^① College of Environment, Northeast Normal University, Jilin Provincial Key Laboratory of Animal Resource Conservation and Utilization, Changchun 130117; ^② The First Middle School of Chengjiang County, Yuxi City, Yunnan Province, Chengjiang 652500, China

Abstract: In May 2017, one large female tube-nosed bat and two small male horseshoe bats were collected in Xingyi City and Anlong County of Guizhou Province by using mist net, respectively. One of them was identified as Hairy-winged Bat (*Harpiocephalus harpia*), the other two were identified as *Rhinolophus*

基金项目 国家自然科学基金项目 (No. 31470457, 31670390), 中央高校基本科研业务费 (No. 2412016KJ045);

* 通讯作者, E-mail: jiangtl730@nenu.edu.cn;

第一作者介绍 龚立新, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学; E-mail: gonglx216@nenu.edu.cn.

收稿日期: 2017-10-12, 修回日期: 2017-12-26 DOI: 10.13859/j.ejz.201803002

huananus based on the characteristics of external morphology, skull and echolocation calls, which are two new records of Chiroptera in Guizhou Province. We observed a slight bulge in the abdomen of the female *H. harpia*, which indicated it may be pregnant. Thus, it was released after external morphology was measured and photographed. In this case, its skull data was absent. The specimens of *R. huananus* were preserved in College of Environment, Northeast Normal University, China. *H. harpia* has short tube of the nostrils. Its pelage was thick and soft, and hind foot, wing membrane and uropatagium were covered with tawny hair (Fig. 1). The body weight is 14.01 g with forearm length 48.23 mm (Table 1). The echolocation call of this species is frequency modulation (FM) type with peak frequency 56.04 ± 4.52 kHz at resting status (Fig. 2a, Table 2). *R. huananus* has large ears but relatively small of the tragus. The wide noseleaf of horseshoe was completely covered its muzzle. Its sella was short (height slightly more than width) with almost rectangular, and in not being tongue shaped (Fig. 3a). The body weight of the two specimens was 4.52 g and 4.12 g, and forearm length was 40.70 mm and 40.00 mm (Table 3). The skull narrow (Fig. 3b), and the greatest length of skull was 16.35 mm and 16.46 mm (Table 3). The type of echolocation sounds is frequency modulation-constant frequency-frequency modulation (FM-CF-FM), and the peak frequency are 68.48 ± 0.08 kHz and 67.18 ± 0.06 kHz at resting status (Fig. 2b, Table 2). The discovery of two bats species expanded their distribution region in China, enriched the ecological data and provided the basic basis for further research and protection.

Key words: *Harpiocephalus harpia*; *Rhinolophus huananus*; Chiroptera (Bats); Guizhou Province; New records

毛翼管鼻蝠 (*Harpiocephalus harpia*) 为珍稀森林型蝙蝠物种, 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidae) 管鼻蝠亚科 (Murininae) 毛翼管鼻蝠属, 是管鼻蝠亚科中体型较大的物种。该种仅分布于亚洲东南部, 国外分布在印度、缅甸、越南、老挝、苏门答列、爪哇、印度尼西亚、马来西亚和菲律宾; 现在中国分布见于云南、广东、广西、江西、福建、湖南和台湾 (彭鸿绶等 1972, 张荣祖 1997, 王应祥 2003, 盛和林 2005, Lin et al. 2006, Smith et al. 2009, 周全等 2014, 陈柏承等 2015, 蒋志刚等 2015, 余文华等 2017)。

华南菊头蝠 (*Rhinolophus huananus*) 为 Wu 等 (2008) 发现的菲律宾菊头蝠组新种, 隶属于翼手目 (Chiroptera) 菊头蝠科 (Rhinolophidae) 菊头蝠属。目前分布于广东、广西和江西 (Wu et al. 2008, 郭伟健等 2016)。

2017年5月, 在贵州省西南部的兴义市和安龙县进行蝙蝠调查, 在兴义市采集到1只管

鼻蝠, 在安龙县采集到2只菊头蝠。经鉴定前者为毛翼管鼻蝠, 后者为华南菊头蝠, 属贵州省蝙蝠新分布记录。2种蝙蝠的发现, 使贵州省翼手目多样性由7科17属51种 (杨天友 2016) 增加至7科18属53种, 同时扩大了这2种蝙蝠在国内的分布范围, 丰富了生态资料, 为后续的研究和保护提供基础依据。

1 材料与方法

1.1 标本采集

2017年5月, 分别于夜间20:00时至次日7:00时在贵州省兴义市敬南镇飞龙洞村飞龙洞 ($24^{\circ}58'13.96''N$, $104^{\circ}52'54.72''E$, 海拔1352 m) 和安龙县笃山镇梨树村凉风洞 ($25^{\circ}16'28.12''N$, $105^{\circ}30'53.72''E$, 海拔1120 m) 洞口悬挂雾网, 在飞龙洞捕获到1只体型较大的雌性管鼻蝠 (编号: GZ-17-131), 在凉风洞捕获2只体型较小的雄性菊头蝠 (编号: GZ-17-181 和 GZ-17-188)。捕捉后带回野外临时实验室进行

体型测量、回声定位声波录制和拍照。其中, 大体型雌性管鼻蝠在临时实验室内进行饲养, 在之后几天的调查中再未发现其他个体, 因其珍稀性且处于繁殖前期, 从保护角度考虑, 将其释放。而另外 2 只小体型雄性菊头蝠处死后用酒精浸泡, 并被带回室内实验室制作标本和剥离头骨, 标本保存于东北师范大学环境学院。

1.2 形态测量

使用微型电子天平 (DINENG DH-I200, 精度 0.01 g) 对蝙蝠活体样本的体重 (body weight, BW) 进行称量。根据哺乳动物测量标准 (杨奇森等 2007), 利用数显游标卡尺 (TESA-CAL IP67, Switzerland, 精度 0.01 mm) 测量采集到样本的外形和头骨标本参数, 每种参数测量 3 次, 取其平均值, 结果四舍五入, 保留 2 位小数。

外形测量参数包括头体长 (head and body length, HB)、前臂长 (forearm length, FA)、第 3 掌骨长 (the 3th metacarpal length, 3mt)、第 4 掌骨长 (the 4th metacarpal length, 4mt)、第 5 掌骨长 (the 5th metacarpal length, 5mt)、耳长 (ear length, EL)、足长 (hind-foot length, HF)、胫骨长 (tibia length, TIB) 和尾长 (tail length, TL); 菊头蝠附加测量蹄状叶宽 (horseshoe width, HW)、鞍状叶宽 (sella width, SW) 和鞍状叶高 (sella height, SH)。

头骨标本测量参数包括颅全长 (greatest length of skull, GTL)、颅基长 (cranium basal length, CBL)、枕犬长 (condylo-canine length, CCL)、脑颅宽 (braincase breadth, BB)、脑颅高 (braincase height, BH)、颧宽 (zygomatic breadth, ZB)、乳突外宽 (mastoid width, MW)、眶间距 (interorbital breadth, IOB)、听泡长 (auditory bullae length, ABL)、腭桥长 (palatal bridge length, PL)、上齿列长 (maxillary tooth row length, C-M³)、下齿列长 (mandibular tooth row length, C-M₃)、上臼齿列长 (maxillary molar row length, M¹-M³)、下臼齿列长 (mandibular molar row length, M₁-M₃)、上臼齿外宽 (greatest

palatal breadth, M³-M³) 和下颌长 (mandible length, MDL)。

1.3 声波录制与分析

将捕捉的蝙蝠悬挂于临时实验室内铁笼中 (50 cm × 50 cm × 50 cm), 利用超声波录制仪 (Ultra Sound Gate 116, Avisoft Bioacoustics, Berlin, German) 录制蝙蝠静止状态下的回声定位声波, 录音文件保存在笔记本电脑中。采样频率 375 kHz, 分辨率 16 bit。用专业的超声波分析软件 Avisoft-SAS Lab Pro (version 5.2.07, Avisoft Bioacoustics) 在声谱图上 (哈明窗, FFT = 512) 对每只蝙蝠录音文件中信噪比较高的 20 个叫声分析其峰频 (peak frequency, PF)、起始频率 (start frequency, SF)、终止频率 (end frequency, EF)、带宽 (band-width, DW) 和持续时间 (pulse duration, PD)。利用 SPSS 16.0 for windows 统计软件计算回声定位声波数据的平均值和标准差 (Mean ± SD)。

1.4 标本鉴定

为了鉴定标本, 将管鼻蝠贵州样本与云南、广东、广西、江西和湖南的毛翼管鼻蝠的外部形态和回声定位声波数据进行比较 (彭鸿绶等 1972, 周全等 2014, 陈柏承等 2015, 余文华等 2017)。此外, 菊头蝠贵州样本与 Wu 等 (2008) 和郭伟健等 (2016) 报道的华南菊头蝠外部形态、头骨形态和回声定位叫声数据进行比较。

2 结果

2.1 毛翼管鼻蝠

2.1.1 外部形态特征 体型较大 (表 1), 雌性, 体重为 14.01 g, 头体长为 52.27 mm, 前臂长为 48.23 mm, 第 3 掌骨长 (47.20 mm) 大于第 5 掌骨长 (46.60 mm) 大于第 4 掌骨长 (45.94 mm)。鼻部前端明显突出, 呈短管状, 吻部短且宽, 唇厚; 耳廓卵圆形、质薄, 耳屏较长且呈披针型, 基部有一明显凹陷。全身被毛细长、厚密而柔软, 背部毛尖黄褐色或些许棕色, 环颈部

表 1 国内不同地区毛翼管鼻蝠的体型数据 (体重单位: g; 长度单位: mm)
Table 1 External measurements and mass of *Harpiocephalus harpia* from different localities in China (weight unit: g; length unit: mm)

参数 Parameters	贵州兴义 Xingyi, Guizhou		湖南武陵 Yanling, Hunan		江西井冈山 Jinggangshan, Jiangxi		广西大容山 Darongshan, Guangxi		广东南岭 Nanling, Guangdong		云南景东 Jingdong, Yunnan
	本研究 This study	余文华等 2017 Yu WH et al. 2017	陈柏承等 2015 Chen BC et al. 2015	周全等 2014 Zhou Q et al. 2014	周全等 2014 Zhou Q et al. 2014						
	♀, n=1	♂, n=1	♀, n=5	♂, n=4	♀, n=5	♂, n=4	♀, n=1	♂, n=1	♀, n=3	♂, n=3	♀, n=1
体重 Body weight, BW	14.01	17.00	17.40 ± 2.26	15.00 ± 1.39	17.40 ± 2.26	15.00 ± 1.39	12.60	—	—	—	—
头体长 Head and body length, HB	52.27	62.60	58.24 ± 2.17	55.18 ± 2.00	58.24 ± 2.17	55.18 ± 2.00	61.59	64.11 ± 2.38	59.97 ± 4.06	60.01	60.01
前臂长 Forearm length, FA	48.23	52.20	50.46 ± 1.56	48.03 ± 1.75	55.57 ~ 60.50	52.49 ~ 56.87	44.88	51.34 ± 2.08	45.52 ± 1.46	50.19	50.19
第 3 掌骨长 The 3th metacarpal length, 3mt	47.20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第 4 掌骨长 The 4th metacarpal length, 4mt	45.94	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
第 5 掌骨长 The 5th metacarpal length, 5mt	46.60	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
耳长 Ear length, EL	16.27	15.10	16.55 ± 1.07	16.28 ± 0.81	16.55 ± 1.07	16.28 ± 0.81	16.46	17.94 ± 1.78	15.93 ± 2.71	13.65	13.65
后足长 Hind-foot length, HF	10.14	9.30	11.50, 8.70	10.47 ± 0.86	11.13 ± 1.15	10.47 ± 0.86	11.95	12.69 ± 2.00	11.75 ± 1.21	11.79	11.79
胫骨长 Tibia length, TIB	18.48	21.40	24.50, 22.40	21.05 ± 0.97	22.61 ± 1.38	21.05 ± 0.97	17.80	24.05 ± 0.44	21.00 ± 2.79	22.87	22.87
尾长 Tail length, TL	46.06	52.30	47.90, 52.10	49.47 ± 5.29	50.94 ± 4.42	49.47 ± 5.29	46.21	54.41 ± 3.91	47.39 ± 3.09	45.75	45.75
			47.50 ~ 56.85	42.86 ~ 54.82	47.50 ~ 56.85	42.86 ~ 54.82	—	52.00 ~ 58.92	44.00 ~ 50.05	—	—

* 标本 (编号: 640252) 保存于中国科学院昆明动物所; — 代表缺失数据。

* The specimen (No. 640252) was kept in Kunming Institute of Zoology, Chinese Academy of Sciences; — shows missing data.

及头顶部棕色, 并有灰白色细软长毛, 毛基灰白色; 腹部毛尖棕色, 毛基淡灰色。翼膜淡黑褐色, 股间膜灰黄色, 面部除吻鼻外, 翼上沿前臂、后足及尾膜均被覆黄褐色绒毛 (图 1)。

2.1.2 回声定位声波特征 毛翼管鼻蝠发出典型的宽带和短持续时间调频 (frequency modulation, FM) 型回声定位声波, 通常仅具有 1 个谐波 (图 2a), 静止状态下其声波峰频为 (56.04 ± 4.52) kHz, 起始频率为 (94.50 ± 7.30) kHz, 终止频率为 (52.83 ± 4.94) kHz, 带宽为 (60.02 ± 7.17) kHz, 持续时间相对较短, 为 (1.19 ± 0.15) ms (表 2)。

2.2 华南菊头蝠

2.2.1 外部及头骨形态特征 体型小, 所采 2 只雄性样本 (GZ-17-181、GZ-17-188) 体重分别为 4.52 g、4.12 g, 头体长 35.59 mm、35.67 mm, 前臂长 40.70 mm、40.00 mm; 耳大, 耳长 19.71 mm、18.33 mm, 对耳屏相对较小 (表 3)。鼻叶之蹄状叶宽大, 完全覆盖吻部, 中间缺刻明显, 前面两侧下方均具一发达小附叶, 但几乎不可见; 鞍状叶小, 其高略超过其宽, 两侧缘平行而顶端圆弧形并稍向前倾, 基部向两侧扩展并与鼻间叶联成一浅小杯状叶, 构成蝶形翼状突起; 联接叶源自鞍状叶背侧顶端之甚下方, 顶端圆



图 1 毛翼管鼻蝠外形

Fig. 1 External morphology of *Harpiocephalus harpia*

a. 全身外形侧面观; b. 头部外形侧面观; c. 全身体毛背部特征; d. 翼膜、前臂、后足、胫部背面及股间膜特征。

a. Lateral view of body; b. Lateral view of head; c. Dorsal view of body; d. Dorsal view of wing membrane, forearm, hind foot, tibia and femur between membrane.

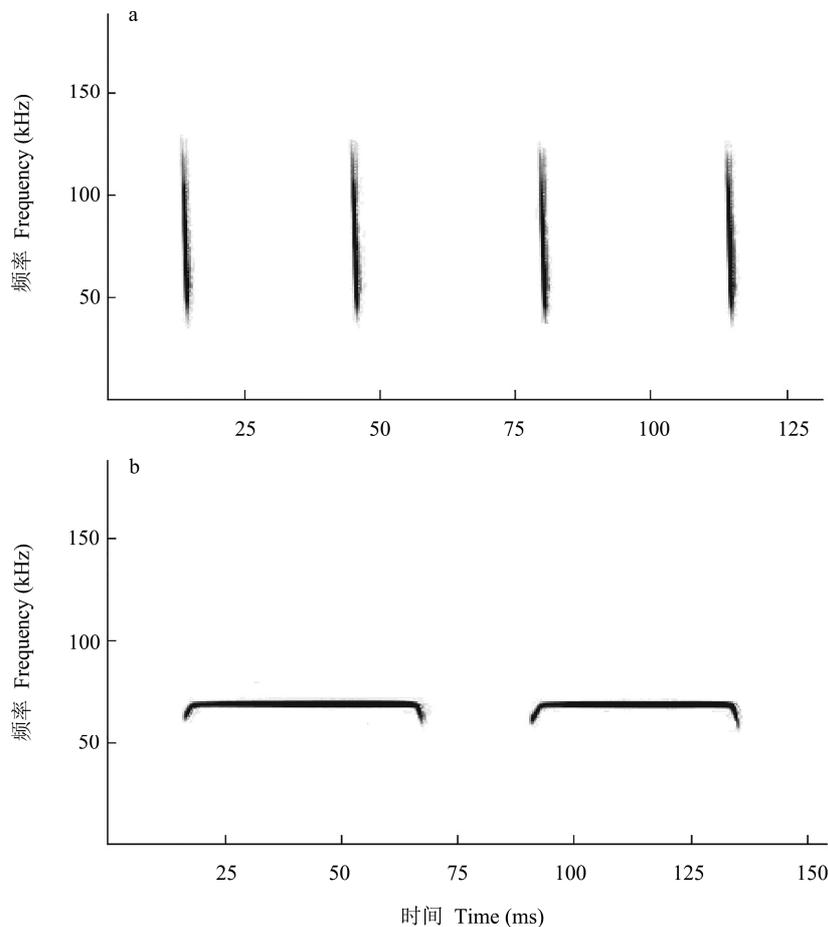


图 2 毛翼管鼻蝠 (a) 与华南菊头蝠 (b) 在静止状态下的回声定位声波谱图

Fig. 2 Spectrograms of echolocation calls of *Harpiocephalus harpia* (a) and *Rhinolophus huananus* (b) at resting status

钝，高度超过鞍状叶。顶叶长，高于联接叶，侧缘微凹，顶端呈舌形。下唇具 3 条纵行劲沟。体毛端部烟褐色，基部灰白色，腹毛较背毛色浅 (图 3a)。

头骨狭长 (图 3b, 表 3)，颅长是颅宽的 2 倍以上，两标本 (GZ-17-181、GZ-17-188) 颅全长分别为 16.35 mm、16.46 mm，颅基长 15.38 mm、15.49 mm，颅宽 8.11 mm、8.14 mm，乳突外宽略超过颧宽。矢状脊不明显。鼻骨正中隆起高。腭桥长与上颌白齿列长几乎等长，略大于上齿列长的 1/2。上颌犬齿发达，单尖；第 1 上前白齿 (P²) 很小，位于齿列中，齿尖明显。下颌犬齿较弱，第 1 下前白齿 (P₂) 较小，位于齿

列内。齿式：1. 1. 2. 3/2. 1. 3. 3 = 32。

2.2.2 回声定位声波特征 静止状态下，华南菊头蝠回声定位声波为典型的调频-恒频-调频 (frequency modulation-constant frequency-frequency modulation, FM-CF-FM) 型，具有 1~2 个谐波，能量集中在第 2 谐波 (图 2b)。样本 GZ-17-181 的峰频 (68.48 ± 0.08) kHz，起始频率 (62.53 ± 0.77) kHz，终止频率 (61.38 ± 0.60) kHz，带宽 (9.61 ± 0.93) kHz，持续时间 (40.56 ± 6.51) ms；而样本 GZ-17-188 峰频为 (67.18 ± 0.06) kHz，起始频率为 (63.68 ± 1.78) kHz，终止频率为 (61.86 ± 0.86) kHz，带宽为 (8.36 ± 0.93) kHz，持续时间较短，为

表 2 毛翼管鼻蝠与华南菊头蝠在静止状态下的回声定位声波

Table 2 Echolocation calls of *Harpiocephalus harpia* and *Rhinolophus huananus* at resting status

参数 Parameters	毛翼管鼻蝠 <i>Harpiocephalus harpia</i>			华南菊头蝠 <i>Rhinolophus huananus</i>		
	贵州兴义 Xingyi, Guizhou	江西井冈山 Jinggangshan, Jiangxi		贵州安龙 Anlong, Guizhou	广东封开 Fengkai, Guangdong	
	本研究 This study	陈柏承等 2015		本研究 This study	郭伟健等 2016	
	♀, n = 1	♀, n = 1	♂, n = 1	♂, n = 2		♂, n = 1
			GZ-17-181	GZ-17-188		
峰频 Peak frequency, PF (kHz)	56.04 ± 4.52	55.8	48.3	68.48 ± 0.08	67.18 ± 0.06	68.25 ± 0.19
起始频率 Start frequency, SF (kHz)	94.50 ± 7.30	97.6	97.0	62.53 ± 0.77	63.68 ± 1.78	—
终止频率 End frequency, EF (kHz)	52.83 ± 4.94	35.4	40.0	61.38 ± 0.60	61.86 ± 0.86	—
带宽 Band-width, DW (kHz)	60.02 ± 7.17	65.8	57.0	9.61 ± 0.93	8.36 ± 0.93	—
持续时间 Pulse duration, PD (ms)	1.19 ± 0.15	1.4	1.2	40.56 ± 6.51	24.51 ± 6.60	32.89 ± 6.81

— 代表缺失数据。— shows missing data.



图 3 华南菊头蝠外形及头骨特征 (标本 GZ-17-188)

Fig. 3 External morphology and skull characteristics of *Rhinolophus huananus* (GZ-17-188)

a. 头部外形侧面观; b. 头骨。a. Lateral view of head; b. Skull.

(24.51 ± 6.60) ms (表 2)。

3 讨论

3.1 毛翼管鼻蝠

毛翼管鼻蝠属蝙蝠为近危稀有热带物种, 全世界仅有 2 种, 毛翼管鼻蝠和 *Harpiocephalus mordax* (Corbet et al. 1992), 我国现有记录为毛翼管鼻蝠。该属蝙蝠与同亚科的管鼻蝠属蝙

蝠相比, 体型相对较大, 体重是管鼻蝠属种类的 2 倍以上 (Smith 等 2009, 周全等 2014, 陈柏承等 2015, 余文华等 2017)。本研究采集到的管鼻蝠样本的外部形态和回声定位声波特征与国内发现的毛翼管鼻蝠特征相符, 可确定贵州样本为毛翼管鼻蝠。其体重、头体长和前臂长等体型测量数据均介于云南、广东、广西、江西和湖南已报道毛翼管鼻蝠的体型数据范围

表 3 本研究与广东不同地区华南菊头蝠外形与头骨数据的比较 (体重单位: g; 长度单位: mm)
Table 3 Comparison of external and skull measurements and mass of *Rhinolophus huananus* from different locations in China (weight unit: g; length unit: mm)

参数 Parameters	广东封开 Guangdong (Wu et al. 2008)			
	贵州安龙 Anlong, Guizhou 本研究 This study ♂, n=2		英德 Yingde 正模标本 Holotype ♀, n=1	
	♂, n=1	♀, n=2	♀, n=1	♂, n=2
体重 Body weight, BW	4.52	4.12	—	—
头体长 Head and body Length, HB	35.59	35.67	33.49	38.20
前臂长 Forearm length, FA	40.70	40.00	40.95	41.00
第 3 掌骨长 The 3th metacarpal length, 3mt	29.46	28.46	29.27	29.93
第 4 掌骨长 The 4th metacarpal length, 4mt	30.57	29.05	29.86	31.13
第 5 掌骨长 The 5th metacarpal length, 5mt	30.84	28.60	30.46	31.17
耳长 Ear length, EL	19.71	18.33	22.59	21.50
后足长 Hind-foot length, HF	5.10	4.57	—	—
胫骨长 Tibial length, TIB	17.56	17.75	—	—
尾长 Tail length, TL	22.41	21.01	16.10	22.00
蹄状叶宽 Horseshoe width, HW	7.25	7.39	6.17	7.39
鞍状叶宽 Sella width, SW	2.63	2.75	2.97	3.09
鞍状叶高 Sella height, SH	3.11	3.06	3.43	3.56
颅全长 Greatest length of skull, GTL	16.35	16.46	16.76	16.60
颅基长 Cranium basal length, CBL	15.38	15.49	—	—
枕穴长 Condylar-canine length, CCL	14.43	14.57	—	—
颅宽 Braincase breadth, BB	8.11	8.14	—	—
颅高 Braincase height, BH	6.60	6.61	5.38	5.57
颧宽 Zygomatic breadth, ZB	7.68	7.70	7.71	7.70
乳突外宽 Mastoid width, MW	8.05	8.09	8.27	8.18
眶间距 Interorbital breadth, IOB	2.31	2.36	2.26	2.47
听泡长 Auditory bullae length, ABL	3.36	3.32	—	—
腭桥长 Palatal bridge length, PL	3.17	3.13	3.24	3.22
上齿列长 Maxillary tooth row length, C-M ³	5.86	5.88	5.95	5.96
下齿列长 Mandibular tooth row length, C-M ₃	5.95	5.94	6.08	5.97
上臼齿列长 Maxillary molar row length, M ¹ -M ³	3.29	3.37	3.34	3.38
下臼齿列长 Mandibular molar row length, M ₁ -M ₃	3.70	3.72	3.76	3.69
上臼齿外宽 Greatest palatal breadth, M ¹ -M ³	5.20	5.25	5.21	5.40
下颌长 Mandible length, MBL	10.22	10.38	10.09	10.42

— 代表缺失数据。 — shows missing data.

之内(彭鸿绶等 1972, 周全等 2014, 陈柏承等 2015, 余文华等 2017)。静止状态下的回声定位声波与陈柏承等(2015)记载的江西样本存在一定差异, 峰频为(56.04 ± 4.52) kHz, 略高于江西雌性样本($\text{♀ } 55.8$ kHz, $\text{♂ } 48.3$ kHz), 本研究发现贵州样本体型较江西样本小, 这符合蝙蝠回声定位声波主频率(峰频)与体型大小呈负相关的特征(冯江 2001)。同时, 声波频率范围(52.83 ± 4.94) ~ (94.50 ± 7.30) kHz 位于江西样本(陈柏承等 2015)范围内, 而带宽[(60.02 ± 7.17) kHz]和持续时间[(1.19 ± 0.15) ms]与江西雌性样本(65.8 kHz, 1.4 ms)相比, 均较低。毛翼管鼻蝠回声定位声波在不同地理种群的变化可能是由于个体差异或地理隔离所导致, 但这需要更多的样本予以澄清(Kuroda 1936)。由于该物种极其珍贵稀少, 隐蔽性强, 难以捕获, 仅依目前各地区的数量和生态资料不足以证实上述结论。

本研究, 雌性毛翼管鼻蝠样本于 2017 年 5 月 6 日采集, 属蝙蝠怀孕期, 捕捉后被带回野外临时实验室进行饲养, 但由于在随后的调查中未发现其他个体, 因其珍稀性并从保护角度考虑, 将其带回洞内释放。1998 年 5 月 5 日 Lin 等(2006)在台湾台东县采集到 1 只毛翼管鼻蝠雌性标本, 发现其怀孕并具两个胚胎。虽然本研究未检测是否具有胚胎, 但可观察到腹部稍有隆起, 推断可能处于妊娠状态。8 月初, 我们再次前往飞龙洞进行为期一周的调查, 并未再次发现该毛翼管鼻蝠样本和其他个体。毛翼管鼻蝠属于树栖蝙蝠, 已有研究显示, 其均为在森林中利用蝙蝠竖琴网采集(周全等 2014, 陈柏承等 2015, 余文华等 2017), 我们再次前往洞穴中不能捕捉到, 可能由于繁殖后迁移至森林中。这些事实说明, 毛翼管鼻蝠种群较小, 比较罕见。此外, 余文华等(2017)基于刀切法(Jackknife method)对各环境因子的重要性分析表明, 低温是限制毛翼管鼻蝠分布的主要因素。在本研究中, 我们发现 5 月初基本无降水、气温相对较高, 而 8 月初的强降

水导致的较低温度可能是影响毛翼管鼻蝠在该地区无分布的原因, 或是人为活动干扰导致迁移至其他区域。将来应加强对毛翼管鼻蝠的调查和研究, 为稀有物种的保护提供科学依据。

3.2 华南菊头蝠

菊头蝠属为菊头蝠科唯一属, 约 70 余种, 基于形态特征分为 15 个组, 其中包括由东南亚和中国地区的 6 种菊头蝠组成的菲律宾菊头蝠组, 该组蝙蝠与其他菊头蝠的主要区别在于鼻叶形态差异, 因此容易识别(Csorba et al. 2003)。

华南菊头蝠为吴毅研究组在广东、广西和江西采集后, 于 2008 年报道的菲律宾菊头蝠组新种, 其在外形特征上与同组的大耳菊头蝠(*R. macrotis*)和泰国菊头蝠(*R. siamensis*)非常相似, 但又有所区别(Wu et al. 2008)。华南菊头蝠体型大小介于泰国菊头蝠和大耳菊头蝠之间: 华南菊头蝠前臂长 39.30 ~ 43.12 mm, 头骨长 16.17 ~ 16.86 mm; 泰国菊头蝠前臂长 36.10 ~ 37.10 mm, 头骨长 15.20 ~ 15.60 mm(Wu et al. 2008); 《贵州兽类志》将大耳菊头蝠分为四川和福建亚种(罗蓉等 1993), Wu 等(2008)研究指出四川亚种(*R. macrotis episcopus*)前臂长 45.80 ~ 48.96 mm, 头骨长 18.23 ~ 19.22 mm, 而福建亚种(*R. macrotis caldwelli*)前臂长为 45.94 ~ 51.23 mm, 头骨长为 19.31 ~ 19.80 mm。本研究采集到的 2 只样本, 其前臂长(40.70 mm、40.00 mm)和头骨长(16.35 mm、16.46 mm)测量数据与 Wu 等(2008)记录的华南菊头蝠测量结果一致; 另外, 在静止状态下录制回声定位声波, 发现本次采集的 2 个体的峰频与郭伟健等(2016)记载的华南菊头蝠回声定位声波峰频吻合, 可确定为华南菊头蝠。Francis(2008)给出泰国菊头蝠的前臂长范围为可达 38 ~ 42 mm, 本研究中 2 只样本的前臂长处于该范围内, 但单一根据前臂长数据并不能作为鉴定蝙蝠物种的唯一标准。最新的研究表明, 华南菊头蝠体型确实比泰国菊头蝠模式标本大; 并且基于头骨形态学

的比较研究揭示, 华南菊头蝠与越南地区的 *Rhinolophus cf. siamensis* 属于同一分类群, 其在形态学特征上有别于泰国菊头蝠 (Tu et al. 2017)。本研究还发现, 贵州华南菊头蝠头骨标本各测量数据除脑颅高外, 均与广东各地区头骨标本参数符合, 而贵州标本脑颅高超过广东标本约 1.20 mm。已有研究表明, 气候因子是导致不同地理种群的头骨大小及形状存在显著差异的主要因素 (侯淋淋等 2016)。贵州省气候温暖湿润, 气温变化小, 降水较多, 雨季明显, 属亚热带湿润季风气候, 华南菊头蝠的分布及其头骨形态的变化可能是对当地生态环境, 尤其是气候条件适应的结果。

Wu 等 (2008) 也指出, 华南菊头蝠鼻叶之鞍状叶与泰国菊头蝠和大耳菊头蝠一样, 鼻孔间区域收缩, 不同于同组的其他种类鼻孔间区域膨大。大耳菊头蝠鞍状叶尺寸大, 宽且圆, 呈舌形 (Csorba et al. 2003), 并在鞍状叶与面部的交界处存在一个舌状叶; 而华南菊头蝠鞍状叶尺寸 (宽 × 高: 2.73 mm × 3.47 mm) 相对较小, 不呈舌形状 (Wu et al. 2008)。本研究采集到的菊头蝠样本鞍状叶小 (宽 × 高: GZ-17-181 为 2.63 mm × 3.11 mm, GZ-17-188 为 2.75 mm × 3.06 mm), 其高略超过其宽, 近乎矩形, 可再进一步确定为华南菊头蝠。我们认为菊头蝠属蝙蝠鼻叶 (鞍状叶) 与回声定位声波特征的联合, 可使得野外调查时的鉴别工作更加容易。

致谢 感谢吉林省动物资源保护与利用重点实验室刘彤、张琳、常杨和侯淋淋在样本鉴定及数据收集过程中的热心帮助与支持。

参 考 文 献

- Corbet G B, Hill J E. 1992. *The Mammals of the Indomalayan Region: a Systematic Review*. Oxford: Oxford University Press, 488.
- Csorba G, Ujhelyi P, Thomas N. 2003. *Horseshoe Bats of the World (Chiroptera: Rhinolophidae)*. Shropshire: Alana Books.
- Francis C M. 2008. *A field guide to the mammals of South-East Asia*. London: New Holland Publishers, 392.
- Kuroda N. 1936. Two new additions to the lists of formosan birds and mammals. *Doubutsugaku Zasshi*, 48(8): 465–468.
- Lin L K, Harada M, Motokawa M, et al. 2006. Updating the occurrence of *Harpiocephalus harpia* (Chiroptera: Vespertilionidae) and its karyology in Taiwan. *Mammalia*, 70(1/2): 170–172.
- Tu V T, Hassanin A, Görföl T, et al. 2017. Integrative taxonomy of the *Rhinolophus macrotis* complex (Chiroptera, Rhinolophidae) in Vietnam and nearby regions. *Journal of Zoological Systematics & Evolutionary Research*, 55(3): 177–198.
- Wu Y, Motokawa M, Harada M. 2008. A new species of horseshoe bat of the genus *Rhinolophus* from China (Chiroptera: Rhinolophidae). *Zoological Science*, 25(4): 438–443.
- 陈柏承, 余文华, 吴毅, 等. 2015. 毛翼管鼻蝠在广西和江西分布新纪录及其性二型现象. *四川动物*, 34(2): 211–215.
- 冯江. 2001. 蝙蝠回声定位行为生态研究. 长春: 吉林科学技术出版社, 116–138.
- 郭伟健, 王晓云, 张秋萍, 等. 2016. 华南菊头蝠的回声定位声波特征与分析. *四川动物*, 35(1): 70–73.
- 侯淋淋, 江廷磊, 林爱青, 等. 2017. 大蹄蝠头骨形态地理变化. *兽类学报*, 37(3): 241–250.
- 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: 科技出版社, 71–138.
- 罗蓉, 谢家骅, 辜永河, 等. 1993. *贵州兽类志*. 贵阳: 贵州科技出版社, 94–95.
- 彭鸿绶, 彭燕章. 1972. 我国鸟兽的首次记录. *云南动物研究所科研工作汇编*, (2): 1–7.
- 盛和林. 2005. *中国哺乳动物图鉴*. 郑州: 河南科学技术出版社, 140–142.
- Smith A T, 解焱. 2009. *中国兽类野外手册*. 长沙: 湖南教育出版社, 352.
- 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, 59.
- 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.
- 杨天友. 2016. 贵州省翼手类名录修订. *生物多样性*, 24(8): 957–962.
- 余文华, 胡宜锋, 郭伟健, 等. 2017. 毛翼管鼻蝠在湖南的新发现及中国适生分布区预测. *广州大学学报: 自然科学版*, 16(3): 15–20.
- 张荣祖. 1997. *中国哺乳动物分布*. 北京: 中国林业出版社, 54.
- 周全, 徐忠鲜, 余文华, 等. 2014. 广东省南岭发现毛翼管鼻蝠及其核型与回声定位声波特征. *动物学杂志*, 49(1): 41–45.