

甘肃陇南发现梵净山管鼻蝠

卯明乐^① 杨江^{②*} 何翠袍^② 严辰瑞^③ 宋玲星^①
罗鹏飞^④ 肖宁^⑤ 周江^{①*}

① 贵州师范大学喀斯特研究院 贵阳 550001; ② 广西邦亮长臂猿国家级自然保护区管理局 靖西 533800;

③ 贵州师范大学生命科学院 贵阳 550025; ④ 北京林业大学生态与自然保护学院 北京 100083;

⑤ 贵阳康养职业大学 贵阳 550081

摘要: 本课题组于 2023 年 4 月在甘肃省陇南市成县小川镇一洞穴内 (105°36'18" E, 33°40'25" N, 海拔 1 588 m) 捕获 4 号蝙蝠 (3♂, 1♀)。其前臂长 40.15 ~ 42.60 mm, 耳廓呈椭圆形, 后缘有缺刻, 耳屏长而尖, 尖端略微向外弯曲, 鼻孔呈管状并向外延伸, 所采集蝙蝠标本均属管鼻蝠属 (*Murina*)。背毛由底层绒毛和保护毛组成, 长而蓬松。毛基为灰黑色, 毛尖棕褐色略带有红褐色。腹面毛色整体呈淡黄色, 腹毛基部白色, 毛尖淡黄色。颅全长 18.17 ~ 19.30 mm, 吻部扁平, 后颅稍凸起。矢壮嵴和人字嵴不明显, 颧宽大于脑颅宽。上述特征与梵净山管鼻蝠 (*M. fanjingshanensis*) 的外形及头骨特征相符。依据 *Cyt b* 和 *COI* 基因序列构建的系统发育树显示, 其与采集自贵州 (模式标本) 和湖南的梵净山管鼻蝠聚为一支。遗传距离分析显示其种内的遗传距离极低, 均小于 1%; 同属种间遗传距离为 2% ~ 22%; 与近缘属间遗传距离为 16% ~ 23%。分子系统发育分析支持以上形态学鉴定结果, 该报道为梵净山管鼻蝠在甘肃省分布的新记录。

关键词: 翼手目 (蝙蝠); 梵净山管鼻蝠; 甘肃省; 新记录

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2025) 02-275-10

Murina fanjingshanensis (Chiroptera: Vespertilionidae) Found in Longnan, Gansu, China

MAO Ming-Le^① YANG Jiang^{②*} HE Cui-Pao^② YAN Chen-Rui^③ SONG Ling-Xing^①
LUO Peng-Fei^④ XIAO Ning^⑤ ZHOU Jiang^{①*}

① School of Karst Science, Guizhou Normal University, Guiyang 550001; ② The Administration Bureau of Guangxi Bangliang Gibbon

National Nature Reserve, Jingxi 533800; ③ School of Life Sciences, Guizhou Normal University, Guiyang 550025;

④ School of Ecology and Nature Conservation, Beijing Forestry University, Beijing 100083;

⑤ Guiyang Healthcare Vocational University, Guiyang 550081, China

Abstract: This study was carried out in Cheng County, Longnan City, Gansu Province in April 2023, with the

基金项目 科技部基础专项 (No. 2021FY100302);

* 通讯作者, E-mail: lblyyj@163.com, zhoujiang@ioz.ac.cn;

第一作者介绍 卯明乐, 男, 硕士研究生; 研究方向: 动物地理学; E-mail: maomingle8@163.com.

收稿日期: 2024-07-08, 修回日期: 2024-10-31 DOI: 10.13859/j.cjz.202524160 CSTR: 32109.14.cjz.24160

aim of understanding the diversity and distribution patterns of Chiroptera species in the region and providing fundamental data for biodiversity conservation. During the survey, four bat specimens (3 ♂, 1 ♀) were collected by hand netting and the morphology and skull characteristics of these specimens were measured using electronic digital calipers. The Cyt *b* and COI gene sequences of three of the bat specimens (specimen numbers: GS2023023, GS2023029, and GS2023038) were sequenced and uploaded to the NCBI database (Table 1). A phylogenetic tree was constructed using the maximum likelihood method in IQ-TREE, and intraspecific and interspecific and intergeneric genetic distances for the Fanjingshan Tube-nosed Bat *Murina fanjingshanensis* Cyt *b* and COI gene were calculated based on the Kimura 2-parameter model. The following morphological measurements were taken: head and body length 47.99 - 49.51 mm, forearm length 40.15 - 42.60 mm, tibia length 16.97 - 19.30 mm, hind-foot length 9.95 - 10.53 mm (Table 2). The greatest length of the skull is 18.17 - 19.30 mm; the braincase height is 7.51 - 8.97 mm; braincase slightly swollen. Sagittal crest and lambdoid crests are not evident (Fig. 1 and Table 2). The dorsum consists of underfur and guard hairs. The base of the guard hairs is dark gray to black, the shaft is light brown, and the tips are dark brown with a reddish brown (Fig. 1). The above characteristics are consistent with the appearance and skull characteristics of *M. fanjingshanensis*. Phylogenetic analysis based on Cyt *b* and COI gene sequences showed that it was clustered with *M. fanjingshanensis* specimens from Guizhou (type specimen) and Hunan (Fig. 2). The genetic distance analysis showed that the intra-species genetic distance of *M. fanjingshanensis* was remarkably low, with a value less than 1%; the inter-species genetic distance of the same genus ranged from 2% to 22%; and the inter-generic genetic distance was 16% - 23% (Appendices 1 and 2). The integration of external morphology, skull characteristics, and molecular phylogenetics supports the identification of *M. fanjingshanensis*, marking a new record of Chiroptera distribution in Gansu Province.

Key words: Chiroptera (bats); *Murina fanjingshanensis*; Gansu Province; New record

管鼻蝠属 (*Murina*) 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidae) 管鼻蝠亚科 (Murininae), 以树栖型居多, 但也有少数种类被记录为洞栖类型 (蒋志刚等 2015, Wilson et al. 2019), 我国已记录 21 种 (Yu et al. 2020, 魏辅文等 2022)。梵净山管鼻蝠 (*M. fanjingshanensis*) 是 He 等 (2015) 描述的一个新种, 其模式产地为中国贵州省梵净山国家级自然保护区, 属武陵山系。其主要栖息于洞穴中 (He et al. 2015, 黄太福等 2018, 刘洋等 2021), 是中国特有种, 目前已知在贵州、湖南和四川有分布记录 (蒋志刚等 2015, Wilson et al. 2019, 魏辅文等 2022)。本课题组于 2023 年 4 月在甘肃省开展翼手目物种多样性调查研究时捕获 4 只蝙蝠, 经过外部形态、头骨特征和分子系统发育分析, 鉴定为梵净山管鼻蝠,

为该种在模式产地之外的又一分布区新发现。

1 材料与方法

1.1 标本采集

2023 年 4 月在甘肃省陇南市成县小川镇一洞穴内 (105°36'18" E, 33°40'25" N, 海拔 1 588 m) 深约 100 m 处, 使用手抄网采集到 4 只蝙蝠 (3♂, 1♀), 经外形测量、拍照和取其翼膜用于后续物种分子鉴定, 标本使用 75%乙醇浸泡, 保存于贵州师范大学喀斯特研究院动物生态实验室。

1.2 标本测量

根据哺乳动物测量标准 (杨奇森等 2007), 采用电子数显卡尺 (DL91150, 得力集团有限公司, 量程 150 mm, 精确到 0.01 mm) 对采集到的 4 只蝙蝠标本 (3♂, 标本编号 GS2023023、

GS2023029 和 GS2023038; 1♀, 标本编号 GS2023030) 进行外形和头骨的测量, 用电子天平 (LW101 得力集团有限公司, 量程 5 kg, 精确到 0.1 g) 称重。外形测量指标包括头体长、耳长、耳屏长、尾长、前臂长、胫长和后足长。头骨测量数据包括颅全长、颅基长、枕犬长、颅高、颅宽、颧宽、眶间距、上犬齿横宽、上齿列长和下齿列长。

1.3 DNA 提取和扩增

采集 3 号标本的翼膜样品保存于无水乙醇中。使用 TSINGKE 动物 DNA 提取试剂盒 (通用型) (TSINGKE TSP201-200, 北京擎科生物科技股份有限公司) 提取 DNA。通过引物 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'), 以及 COI-F (5'-CCT ACT CRG CCA TTT TAC CTA TG-3') 和 COI-R (5'-ATC TCT GGG TGT CCA AAG AAT CA-3'), 分别对 DNA 中的 Cyt *b* 和 COI 基因片段进行 PCR 扩增。PCR 反应体系总体积为 15 μ l, 包括 1 μ l 模板 DNA (35 mg/L)、正反引物各 1 μ l (引物终浓度 10 μ mol/L), 以及 12 μ l ddH₂O。PCR 反应条件均为: 95 °C 预变性 5 min; 94 °C 变性 1 min, 55 °C 退火 40 s, 72 °C 延伸 1 min, 循环 37 次; 72 °C 延伸 10 min, 4 °C 冷却。将扩增成功的 PCR 产物送至成都擎科梓熙生物工程股份有限公司进行测序。共获得 6 条基因序列数据, 均上传至美国国家生物技术信息中心 (National Center for Biotechnology Information, NCBI) 数据库 (表 1)。

1.4 构建系统发育树

从 NCBI-nt 数据库中下载了管鼻蝠属已有的 Cyt *b* 和 COI 基因序列 51 条, 结合本研究的蝙蝠标本序列 (表 1), 以金芒蝠 (*Harpiola isodon*) 和毛翼蝠 (*Harpiocephalus harpia*) 作为外群生成序列矩阵。使用 MAFFT v7.313 (Katoh et al. 2013) 对序列矩阵进行排列比对后使用 Phylosuite v1.2.2 (Xiang et al. 2023) 软件将序列进行串联拼接, 而后应用 ModelFinder

(Kalyaanamoorthy et al. 2017) 根据贝叶斯信息准则 (Bayesian information criterion, BIC) 以密码子分区选择最佳拟合模型。Cyt *b* 和 COI 基因的第一、第二、第三个密码子最佳拟合模型分别为 TIM2e + I + I + R2、HKY + F + I、HKY + F + G4 和 TIM2e + I + I + R2、HKY + F + I、TN + F + G4。基于选择的最佳核苷酸替换模型利用 IQ-TREE 1.6.8 中的最大似然法 (maximum-likelihood, ML) 构建系统发生树 (Nguyen et al. 2015), 通过超快自展 (ultrafast bootstraps) 5 000 次估算节点支持率 (Minh et al. 2013)。使用 MEGA7.0 软件, 基于 Kimura 2-parameter (K2P) 模型计算梵净山管鼻蝠种内、与同属物种间以及与近缘属之间的遗传距离。

2 结果

2.1 形态特征

本次采集的 4 号标本均属于中等体型, 头体长 47.99 ~ 49.51 mm, 前臂长 40.15 ~ 42.60 mm, 体重 7.5 ~ 8.5 g。耳廓呈椭圆形, 后缘有缺刻, 耳长 13.28 ~ 13.86 mm, 耳屏长而尖, 尖端略微向外弯曲。鼻孔呈管状并向外延伸, 股间膜延至第一趾中部 (图 1a)。喉部和靠近尾膜部的毛发呈黄色, 胸部偏白色 (图 1a, b)。背毛由底层绒毛和保护毛组成, 长而蓬松。毛基为灰黑色, 毛中部到毛尖部颜色由灰白色逐渐过渡到棕褐色, 毛尖略带有红褐色 (图 1c); 腹面毛色整体呈现淡黄色, 腹毛基部白色, 毛尖淡黄色。

颅全长 (18.69 \pm 0.52) mm, 吻部扁平, 后颅稍凸起。矢壮嵴和人字嵴不明显, 颧宽大于颅宽 (图 1)。齿式: 2.1.2.3/3.1.2.3 = 34。上齿列长 (C-M³L) (6.66 \pm 0.71) mm 稍短于下齿列长 (C-M₃L) (7.23 \pm 0.42) mm。上、下颌侧面观 (图 1e), 两枚上门齿 (I¹、I²) 短而尖, 不重叠, 上犬齿 (C¹) 短而粗壮, 几乎垂直向下, 第 1 上前臼齿 (P²) 的大小约为 C¹ 的 1/3, 第 2 上前臼齿 (P⁴) 大小约为 C¹ 的 2/3。下门

表 1 本研究使用的 *Cyt b* 和 *COI* 基因序列的 GenBank 登录号

Table 1 The GenBank accession number of the *Cyt b* and *COI* gene sequence used in this study

物种 Species	GenBank 序列号 GenBank accession number	
	<i>Cyt b</i>	<i>COI</i>
本研究 This study GS2023023	PP919435	PQ339660
本研究 This study GS2023029	PP919436	PQ339661
本研究 This study GS2023038	PP919437	PQ339662
梵净山管鼻蝠 <i>Murina fanjingshanensis</i>	KT180333 (中国贵州 Guizhou, China)	—
梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i>	MF543062 (中国湖南 Hunan, China)	—
黄胸管鼻蝠 <i>M. bicolor</i>	GQ168921 (中国台湾 Taiwan, China)	—
水甫管鼻蝠 <i>M. shuipuenensis</i>	MK747249 (中国贵州 Guizhou, China)	MK747249 (中国贵州 Guizhou, China)
东北管鼻蝠 <i>M. hilgendorfi</i>	GQ168909 (韩国 South Korea)	JF442830 (中国黑龙江 Heilongjiang, China)
白腹管鼻蝠 <i>M. leucogaster</i>	KF294302 (中国 China)	HM540987 (中国广西 Guangxi, China)
白腹管鼻蝠 <i>M. leucogaster</i>	KF294303 (中国 China)	HM540988 (中国广西 Guangxi, China)
姬管鼻蝠 <i>M. gracilis</i>	KJ198141 (中国台湾 Taiwan, China)	KJ198569 (中国台湾 Taiwan, China)
姬管鼻蝠 <i>M. gracilis</i>	KJ198140 (中国台湾 Taiwan, China)	KJ198570 (中国台湾 Taiwan, China)
隐姬管鼻蝠 <i>M. recondita</i>	KJ198270 (中国台湾 Taiwan, China)	KJ198571 (中国台湾 Taiwan, China)
隐姬管鼻蝠 <i>M. recondita</i>	KJ198269 (中国台湾 Taiwan, China)	KJ198572 (中国台湾 Taiwan, China)
艾氏管鼻蝠 <i>M. eleryi</i>	GQ168908 (中国湖南 Hunan, China)	KT762293 (中国广西 Guangxi, China)
铜色管鼻蝠 <i>M. aenea</i>	GQ168906 (马来西亚 Malaysia)	HM540928 (马来西亚 Malaysia)
铜色管鼻蝠 <i>M. aenea</i>	GQ168907 (马来西亚 Malaysia)	HM540929 (马来西亚 Malaysia)
花管鼻蝠 <i>M. florum</i>	GQ168902 (巴布亚新几内亚 Papua New Guinea)	—
棕管鼻蝠 <i>M. suilla</i>	GQ168905 (印度尼西亚 Indonesia)	KY034124 (泰国 Thailand)
斯氏管鼻蝠 <i>M. tubinaris</i>	GQ168904 (越南 Vietnam)	HM540993 (老挝 Laos)
荔波管鼻蝠 <i>M. liboensis</i>	MK095626 (中国贵州 Guizhou, China)	—
半岛管鼻蝠 <i>M. peninsularis</i>	GQ168911 (柬埔寨 Cambodia)	HM540972 (马来西亚 Malaysia)
圆耳管鼻蝠 <i>M. cyclotis</i>	MG194466 (菲律宾 Philippines)	MN549029 (中国广东 Guangdong, China)
乌苏里管鼻蝠 <i>M. ussuriensis</i>	JX872285 (韩国 South Korea)	HQ974648 (俄罗斯 Russia)
中管鼻蝠 <i>M. huttoni</i>	KU521385 (中国 China)	KU521385 (中国 China)
中管鼻蝠 <i>M. huttoni</i>	—	MN549064 (中国广东 Guangdong, China)
台湾管鼻蝠 <i>M. puta</i>	KJ198482 (中国台湾 Taiwan, China)	KT982277 (中国台湾 Taiwan, China)
金管鼻蝠 <i>M. aurata</i>	—	HM540938 (越南 Vietnam)
锦鑫管鼻蝠 <i>M. jinchiu</i>	—	MN549070 (中国四川 Sichuan, China)
锦鑫管鼻蝠 <i>M. jinchiu</i>	—	MN549071 (中国四川 Sichuan, China)
锦鑫管鼻蝠 <i>M. jinchiu</i>	—	MN549072 (中国四川 Sichuan, China)
金芒蝠 <i>Harpiola isodon</i>	—	HM540286 (越南 Vietnam)
毛翼蝠 <i>Harpiocephalus harpia</i>	MN885881 (中国浙江 Zhejiang, China)	MN885881 (中国浙江 Zhejiang, China)
毛翼蝠 <i>H. harpia</i>	MH137366 (越南 Vietnam)	JF443879 (越南 Vietnam)

“—” 表示数据缺失。“—” indicates missing data.

齿高度递增，下犬齿 (C₁) 长，约为下颌第 1 前臼齿 (P₂) 两倍且尖端具有后倾趋势，臼齿

高度递减，M₁ 和 M₂ 齿冠呈 “W” 型。上颌腹面观 (图 1f)，第 1 上臼齿 M¹ 与第 2 上臼齿

M^2 大小相等，第 3 上臼齿 (M^3) 退化且齿冠面积小于 M^1 的 1/2。下颌正面观 (图 1g)， C_1 齿冠面积大于 P_2 和 P_4 ， M_3 齿冠面积小于 M_1 和 M_2 。根据外形和头骨形态特征，本研究采集

标本鉴定为梵净山管鼻蝠 (表 2)。

2.2 系统发育分析

共获得 3 号标本的 *Cyt b* 序列 (1 140 bp) 和 *COI* 序列 (657 bp)，基于这些序列使用最大



图 1 甘肃陇南采集标本 GS2023023 (♂) 外部形态及头骨特征

Fig. 1 External and skull characteristics of specimens collected in Longnan, Gansu (No. GS2023023, ♂)

a. 外部形态; b. 腹部毛色; c. 背部毛色; d. 上颌背面观; e. 上、下颌侧面观; f. 上颌腹面观; g. 下颌正面观。

a. External form; b. Ventral fur; c. Dorsal fur; d. Dorsal view of skull; e. Lateral view of skull and mandible; f. Ventral view of skull; g. Frontal view of mandible.

表 2 甘肃陇南采集标本与梵净山管鼻蝠、白腹管鼻蝠及黄胸管鼻蝠外形与头骨测量比较 (单位: mm)

Table 2 Comparison of external and skull measurements of the specimens collected in Longnan, Gansu, China, with those of *Murina fanjingshanensis*, *M. leucogaster*, and *M. bicolor* (Unit: mm)

项目 Item	梵净山管鼻蝠 <i>Murina fanjingshanensis</i>			白腹管鼻蝠 <i>M. leucogaster</i>	黄胸管鼻蝠 <i>M. bicolor</i>
	中国甘肃 Gansu, China <i>n</i> = 4, ♂3, ♀1	中国贵州 Guizhou, China <i>n</i> = 3, ♂1, ♀2	中国湖南 Hunan, China 1♂	中国贵州 Guizhou, China <i>n</i> = 3	中国台湾 Taiwan, China <i>n</i> = 4
	本研究 This Study	模式标本 Type specimen He et al. 2015	黄太福等 2018	He et al. 2015	Kuo et al. 2009
头体长 Head and body length	48.76 ± 0.76 (47.99 - 49.51)	52.05 ± 1.84 (50.10 - 53.76)	43.17	62.33 ± 5.44 (55.00 - 68.00)	—
耳长 Ear length	13.52 ± 0.24 (13.28 - 13.86)	14.52 ± 0.42 (14.28 - 15.00)	12.54	12.50 ± 1.08 (11.00 - 13.50)	—
耳屏长 Tragus length	7.63 ± 0.30 (7.36 - 8.05)	7.96 ± 0.28 (7.66 - 8.20)	6.81	—	16.40 (<i>n</i> = 1)
尾长 Tail length	39.47 ± 0.72 (38.55 - 40.09)	45.14 ± 2.55 (42.20 - 46.68)	38.63	39.67 ± 6.80 (33.00 - 49.00)	—
前臂长 Forearm length	41.00 ± 1.09 (40.15 - 42.60)	41.15 ± 0.48 (41.41 - 41.60)	40.16	41.83 ± 1.55 (40.50 - 44.00)	38.90 ± 1.40 (37.20 - 40.50)
胫长 Tibia length	17.92 ± 0.99 (16.97 - 19.30)	17.56, 18.60 (<i>n</i> = 2)	15.67	—	16.70, 19.00 (<i>n</i> = 2)
后足长 Hind-foot length	10.21 ± 0.24 (9.95 - 10.53)	9.83 ± 0.29 (9.50 - 10.04)	9.41	9.67 ± 2.36 (8.00 - 13.00)	—
颅全长 Greatest length of skull	18.69 ± 0.52 (18.17 - 19.30)	18.39, 19.05 (<i>n</i> = 2)	17.97	18.55 ± 0.25 (18.20 - 18.74)	18.33 ± 0.33 (18.00 - 18.79)
颅基长 Condylo-basal length	17.52 ± 0.55 (17.11 - 18.33)	15.02, 15.58 (<i>n</i> = 2)	14.86	15.17 ± 0.08 (15.10 - 15.21)	—
枕犬长 Condylo-canine length	16.54 ± 0.49 (16.04 - 17.21)	16.38, 16.85 (<i>n</i> = 2)	15.92	16.47 ± 0.11 (16.31 - 16.57)	15.88 ± 0.29 (15.64 - 16.29)
颅高 Braincase height	8.37 ± 0.63 (7.51 - 8.97)	7.52, 7.58 (<i>n</i> = 2)	—	7.82 ± 0.19 (7.57 - 8.04)	—
颅宽 Braincase width	8.68 ± 0.13 (8.56 - 8.82)	8.55, 8.96 (<i>n</i> = 2)	—	9.00 ± 0.22 (8.69 - 9.16)	8.51 ± 0.13 (8.35 - 8.65)
颧宽 Zygomatic width	10.67 ± 0.21 (10.55 - 10.98)	10.42, 11.05 (<i>n</i> = 2)	—	10.74	9.75 ± 0.27 (9.47 - 10.09)
眶间宽 Least interorbital width	5.64 ± 0.20 (5.39 - 5.86)	5.43, 5.95 (<i>n</i> = 2)	5.89	5.65 ± 0.10 (5.56 - 5.78)	5.30 ± 0.18 (5.15 - 5.52)
上犬齿横宽 Greatest breadth across the upper canines	4.46 ± 0.11 (4.38 - 4.62)	4.68, 4.84 (<i>n</i> = 2)	—	4.86 ± 0.03 (4.82 - 4.88)	4.44 ± 0.08 (4.38 - 4.55)
上齿列长 Maxillary tooth row length	6.66 ± 0.71 (5.96 - 7.34)	5.76, 6.10 (<i>n</i> = 2)	6.02	5.74 ± 0.07 (5.67 - 5.84)	5.90 ± 0.11 (5.78 - 5.99)
下齿列长 Mandibular tooth row length	7.23 ± 0.42 (6.64 - 7.62)	6.37, 6.65 (<i>n</i> = 2)	6.47	6.34 ± 0.03 (6.32 - 6.39)	7.21 ± 0.10 (7.07 - 7.30)

数据以平均值 ± 标准差和范围表示。n 代表实测样本量。“—”表示数据缺失。

Data are expressed as mean ± SD and range. n represents the measured sample size. “—” indicates missing data.

似然法构建系统发育树 (图 2)。本研究采集的标本与采集自贵州和湖南的梵净山管鼻蝠聚为

一支 (超快自展支持率为 100)。Kimura 2-parameter 模型计算的遗传距离显示, 梵净山

管鼻蝠种内的遗传距离极低，均不超过 1%。本研究采集标本与白腹管鼻蝠(*M. leucogaster*) 构成姐妹支系且二者基于 *Cyt b* 基因的遗传距离为 2%，但基于 *COI* 基因的遗传距离则显著扩大至超过 13%；本研究标本与黄胸管鼻蝠(*M. bicolor*) 的遗传距离大于 8%并且与金芒蝠及毛翼蝠之间的遗传距离则均大于 19% (附录 1, 2)。上述结果支持本研究的蝙蝠标本为梵净山管鼻蝠。

3 讨论

本研究于甘肃陇南采集的 4 只蝙蝠标本前臂长 40.15 ~ 42.60 mm，体重 7.5 ~ 8.5 g，与以往研究中梵净山管鼻蝠的体型测量数值范围相符合 (He et al. 2015, 黄太福等 2018)。将本研究标本与 He 等 (2015) 的梵净山管鼻蝠模式标本进行比较：两者耳廓呈椭圆形，后缘均有缺刻，耳屏长而尖，尖端略微向外弯曲。且二者的股间膜都延至第一趾中部。在毛色方面，

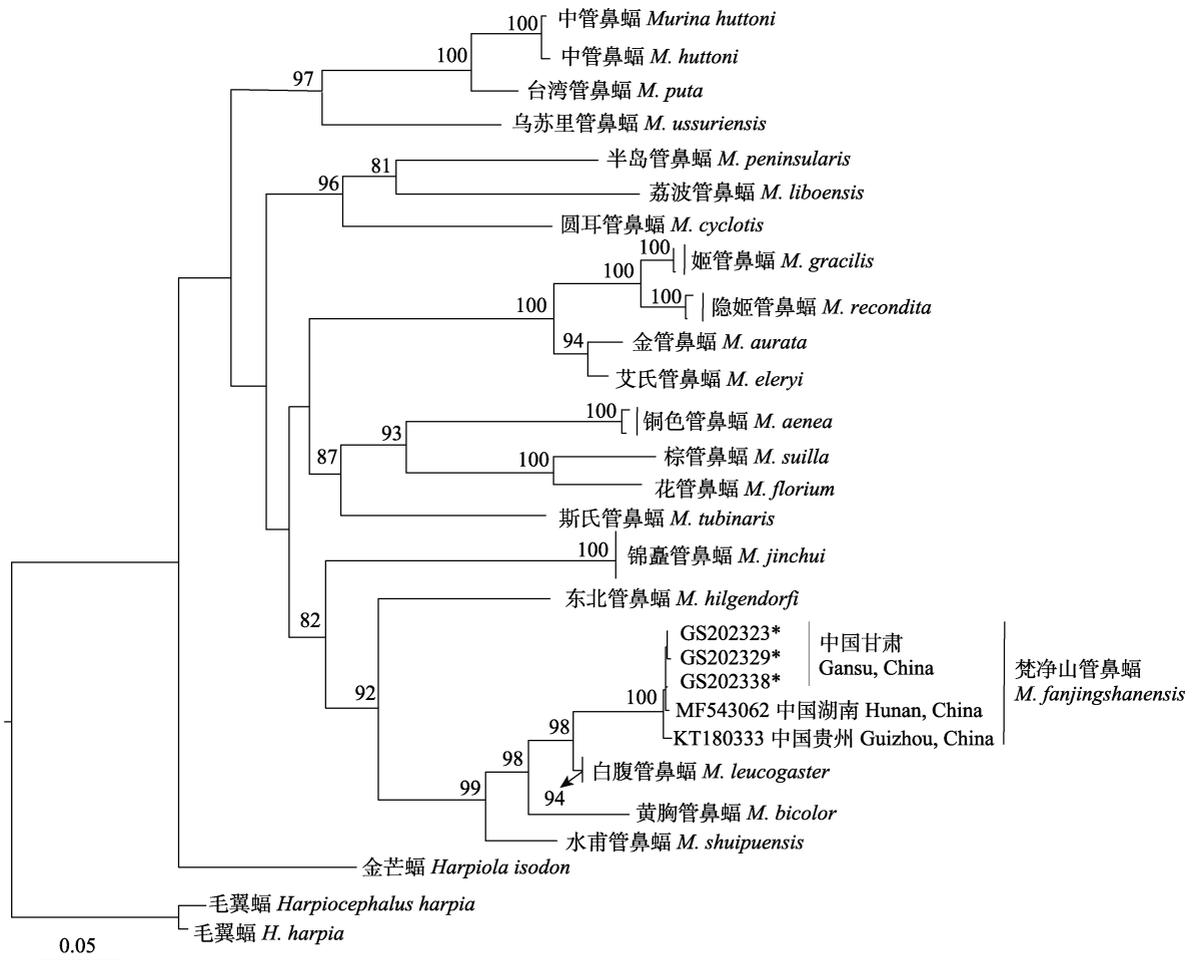


图 2 基于 *Cyt b* 和 *COI* 联合基因序列构建的管鼻蝠属最大似然系统发育树
 Fig. 2 Maximum likelihood phylogenetic tree constructed based on *Cyt b* and *COI* gene sequences of genus *Murina*

图中标“*”的是本研究采集个体；支上的数值为支持率，仅展示自展支持率大于 80 的支持度；标尺表示每个位点上的核苷酸替换数。
 Individuals collected for this study are labeled with “*” in the figure; values near each node indicate the ultrafast bootstrap values (UFP), only UFP > 80 are illustrated; the scale bar indicates the number of nucleotide substitutions at each site.

本研究标本与模式标本的背毛均为棕褐色略带红褐色；但在胸腹部毛色存在较小的差异，这可能由不同年龄阶段和不同季节的条件所导致（Csorba et al. 2003）。本研究标本的前臂长、胫长、耳屏长、颅全长、眶间宽和上齿列长等测量指标与贵州模式标本数据基本吻合。头体长和尾长小于模式标本，而颅基长和下齿列长略大于模式标本。在甘肃采集标本牙齿形态特征上，第 1 上前臼齿（ P^2 ）的大小约为 C^1 的 1/3，第 3 上臼齿（ M^3 ）退化，与模式标本一致。系统发育树显示，本研究蝙蝠标本与梵净山管鼻蝠聚为一支，且遗传距离较小，为 0.6%，进一步证明本研究采集的蝙蝠标本确为梵净山管鼻蝠。

甘肃省现分布有翼手目 3 科 11 属 17 种，其中管鼻蝠属仅记录金管鼻蝠（*M. aurata*）一种，分布于陇南市（蒋志刚等 2015，魏辅文等 2022）。金管鼻蝠体型较小，前臂长 27.7~32 mm，背毛呈金黄色，通过形态特征以及基因序列差异可以和梵净山管鼻蝠明显区分。本次标本采集地位于甘肃省陇南市成县，地处西秦岭山脉的南麓，属半湿润森林草原和湿润森林景观（陈昌毓 1987），水系发达，地质构造错综复杂，加之有岩溶地貌发育，形成了天然的洞穴环境（李永化等 2003），给翼手目物种提供了丰富的食物资源与庇护所。然而，由于缺乏有针对性的调查和研究，该地区的翼手目基础资源仍未被充分了解。梵净山管鼻蝠在甘肃省的发现，进一步扩大了对该物种在中国分布范围的认知，丰富了甘肃省翼手目物种多样性。随着对中国翼手目多样性调查研究的深入，关于翼手目各科各属物种多样性及分布的基础数据会得到更好地完善。

致谢 本研究得到了贵州师范大学罗涛、兰昌婷、陈志霞、于静和樊涪等的帮助，在此表示诚挚的感谢。

参 考 文 献

Csorba G, Ujhelyi P, Thomas N. 2003. Horseshoe Bats of the World

(Chiroptera: Rhinolophidae). Shropshire: Alana Books.

- He F, Xiao N, Zhou J. 2015. A new species of *Murina* from China (Chiroptera: Vespertilionidae). *Cave Research*, 2(2): 1–5.
- Kalyaanamoorthy S, Minh B Q, Wong T K F, et al. 2017. ModelFinder: fast model selection for accurate phylogenetic estimates. *Nature Methods*, 14(6): 587–589.
- Katoh K, Standley D M. 2013. MAFFT multiple sequence alignment software version 7: improvements in performance and usability. *Molecular Biology and Evolution*, 30(4): 772–780.
- 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.
- Minh B Q, Nguyen M A T, von Haeseler A. 2013. Ultrafast approximation for phylogenetic bootstrap. *Molecular Biology and Evolution*, 30(5): 1188–1195.
- Nguyen L T, Schmidt H A, von Haeseler A, et al. 2015. IQ-TREE: a fast and effective stochastic algorithm for estimating maximum-likelihood phylogenies. *Molecular Biology and Evolution*, 32(1): 268–274.
- Wilson D E, Mittermeier R A. 2019. *Handbook of the Mammals of the World vol 9: Bats*. Barcelona: Lynx Edicions, 908–920.
- Xiang C Y, Gao F L, Jakovlić I, et al. 2023. Using PhyloSuite for molecular phylogeny and tree-based analyses. *iMeta*, 2(1): e87.
- Yu W H, Csorba G, Wu Y. 2020. Tube-nosed variations—a new species of the genus *Murina* (Chiroptera: Vespertilionidae) from China. *Zoological Research*, 41(1): 70–77.
- 陈昌毓. 1987. 甘肃黄土高原气候植被类型初探. *自然资源学报*, 2(4): 347–358.
- 黄太福, 龚小燕, 吴涛, 等. 2018. 梵净山管鼻蝠在湖南省的分布新纪录. *兽类学报*, 38(3): 315–317.
- 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, 1374.
- 李永化, 张小咏, 崔之久. 2003. 陇南山地泥石流流期、气候期与构造期的耦合. *水土保持研究*, 10(2): 96–100.
- 刘洋, 王平. 2021. 四川翼手目管鼻蝠属一新记录——梵净山管鼻蝠. *四川林业科技*, 42(6): 136–139.
- 魏辅文, 杨奇森, 吴毅, 等. 2022. *中国兽类分类与分布*. 北京: 科学出版社, 331–340.
- 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.

附录 1 基于 *Cyt b* 基因序列计算梵净山管鼻蝠的种内、种间及近缘属间 K2P 遗传距离Appendix 1 Intraspecific, interspecific and intergeneric genetic distances of *Cyt b* gene of *Murina fanjingshanensis* based on the Kimura 2-parameter model

物种 Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
1 梵净山管鼻蝠 <i>Murina fanjingshanensis</i> PP919435 本研究 This Study																						
2 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> PP919436 本研究 This Study	0.00																					
3 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> PP919437 本研究 This Study	0.00	0.00																				
4 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> KT180333 贵州 Guizhou	0.00	0.01	0.00																			
5 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> MF543062 湖南 Hunan	0.00	0.01	0.00	0.01																		
6 铜色管鼻蝠 <i>M. aenea</i> GQ168906	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19																	
7 黄胸管鼻蝠 <i>M. bicolor</i> GQ168921	0.08	0.08	0.08	0.08	0.08	0.19																
8 圆耳管鼻蝠 <i>M. cyclotis</i> MG194466	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.17															
9 艾氏管鼻蝠 <i>M. eleryi</i> GQ168908	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.17	0.20	0.17														
10 花管鼻蝠 <i>M. florum</i> GQ168902	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.16	0.18	0.19	0.18													
11 姬管鼻蝠 <i>M. gracilis</i> KJ198140	0.22	0.22	0.22	0.22	0.22	0.19	0.21	0.20	0.08	0.19												
12 东北管鼻蝠 <i>M. hilgendorfi</i> GQ168909	0.15	0.15	0.15	0.15	0.14	0.17	0.14	0.17	0.18	0.18	0.19											
13 中管鼻蝠 <i>M. huttoni</i> KU521385	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.19	0.18	0.19	0.20	0.18	0.19										
14 荔波管鼻蝠 <i>M. liboensis</i> MK095626	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.20	0.17	0.20	0.18	0.20	0.19	0.19									
15 白腹管鼻蝠 <i>M. leucogaster</i> KF294302	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.18	0.08	0.18	0.20	0.16	0.21	0.14	0.19	0.18								
16 半岛管鼻蝠 <i>M. peninsularis</i> GQ168911	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.17	0.18	0.15	0.19	0.20	0.21	0.18	0.20	0.15	0.19							
17 台湾管鼻蝠 <i>M. puta</i> KJ198482	0.18	0.19	0.19	0.18	0.18	0.19	0.17	0.18	0.18	0.19	0.17	0.19	0.06	0.18	0.18	0.18						
18 隐姬管鼻蝠 <i>M. recondita</i> KJ198270	0.21	0.21	0.21	0.21	0.21	0.18	0.20	0.20	0.08	0.19	0.04	0.19	0.18	0.20	0.21	0.22	0.18					
19 水甫管鼻蝠 <i>M. shuipuenis</i> MK747249	0.11	0.12	0.11	0.11	0.11	0.19	0.11	0.16	0.20	0.17	0.20	0.14	0.18	0.18	0.12	0.18	0.16	0.18				
20 棕管鼻蝠 <i>M. suilla</i> GQ168905	0.20	0.20	0.20	0.20	0.19	0.15	0.21	0.19	0.19	0.08	0.20	0.18	0.20	0.17	0.18	0.19	0.21	0.19	0.17			
21 斯氏管鼻蝠 <i>M. tubinaris</i> GQ168904	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.16	0.18	0.19	0.15	0.20	0.17	0.19	0.17	0.16	0.17	0.17	0.19	0.15	0.17		
22 乌苏里管鼻蝠 <i>M. ussuriensis</i> JX872285	0.19	0.19	0.19	0.19	0.19	0.17	0.17	0.17	0.19	0.20	0.20	0.16	0.17	0.18	0.19	0.18	0.16	0.19	0.18	0.19	0.18	
23 毛翼蝠 <i>Harpiocephalus harpia</i> MN885881	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.21	0.20	0.19	0.22	0.19	0.23	0.20	0.19	0.21	0.20	0.20	0.18	0.23	0.19	0.21	0.20	0.16

附录 2 基于 COI 基因序列计算梵净山管鼻蝠的种内、种间及近缘属间 K2P 遗传距离

Appendix 2 Intraspecific, interspecific and intergeneric genetic distances of COI gene of *Murina fanjingshanensis* based on the Kimura 2-parameter model

物种 Species	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1 梵净山管鼻蝠 <i>Murina fanjingshanensis</i> PQ339660 本研究 This Study																				
2 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> PQ339661 本研究 This Study	0.01																			
3 梵净山管鼻蝠 <i>M. fanjingshanensis</i> PQ339662 本研究 This Study	0.00	0.01																		
4 白腹管鼻蝠 <i>M. leucogaster</i> HM540987	0.13	0.13	0.13																	
5 锦囊管鼻蝠 <i>M. jinchi</i> MN549070	0.18	0.19	0.18	0.19																
6 东北管鼻蝠 <i>M. hilgendorfi</i> JF442830	0.15	0.17	0.16	0.17	0.19															
7 水甫管鼻蝠 <i>M. shuipuensis</i> MK747249	0.13	0.14	0.14	0.03	0.19	0.16														
8 铜色管鼻蝠 <i>M. aenea</i> HM540928	0.21	0.20	0.21	0.22	0.21	0.23	0.23													
9 金管鼻蝠 <i>M. aurata</i> HM540938	0.19	0.21	0.19	0.20	0.21	0.21	0.20	0.24												
10 圆耳管鼻蝠 <i>M. cyclotis</i> MN549029	0.21	0.21	0.21	0.22	0.21	0.19	0.21	0.21	0.17											
11 艾氏管鼻蝠 <i>M. eleryi</i> KT762293	0.19	0.20	0.19	0.19	0.21	0.21	0.19	0.22	0.03	0.17										
12 姬管鼻蝠 <i>M. gracilis</i> KJ198569	0.19	0.20	0.20	0.21	0.22	0.21	0.20	0.24	0.10	0.21	0.11									
13 半岛管鼻蝠 <i>M. peninsularis</i> HM540972	0.22	0.23	0.22	0.20	0.21	0.23	0.21	0.23	0.21	0.18	0.20	0.21								
14 隐姬管鼻蝠 <i>M. recondita</i> KJ198571	0.21	0.23	0.22	0.22	0.22	0.21	0.21	0.23	0.12	0.21	0.12	0.04	0.22							
15 棕管鼻蝠 <i>M. suilla</i> KY034124	0.19	0.20	0.19	0.21	0.23	0.20	0.21	0.18	0.19	0.21	0.20	0.21	0.19	0.21						
16 斯氏管鼻蝠 <i>M. tubinaris</i> HM540993	0.21	0.21	0.21	0.20	0.19	0.20	0.21	0.17	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.21					
17 乌苏里管鼻蝠 <i>M. ussuriensis</i> HQ974648	0.20	0.21	0.20	0.20	0.16	0.21	0.20	0.22	0.19	0.17	0.19	0.21	0.20	0.22	0.20	0.20				
18 中管鼻蝠 <i>M. huttoni</i> MN549064	0.19	0.19	0.19	0.19	0.18	0.21	0.19	0.23	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.20	0.20	0.21	0.13			
19 台湾管鼻蝠 <i>M. puta</i> KT982277	0.19	0.20	0.20	0.21	0.18	0.21	0.21	0.22	0.20	0.19	0.19	0.22	0.20	0.23	0.21	0.20	0.13	0.07		
20 金芒蝠 <i>Harpioia isodon</i> HM540286	0.19	0.20	0.19	0.20	0.18	0.19	0.20	0.20	0.18	0.18	0.18	0.20	0.18	0.21	0.18	0.19	0.17	0.17	0.18	
21 毛翼蝠 <i>Harpiocephalus harpia</i> MN885881	0.21	0.21	0.21	0.20	0.21	0.23	0.21	0.19	0.20	0.21	0.20	0.21	0.21	0.18	0.19	0.18	0.19	0.20	0.17	