

江西南昌及浙江衢州发现东亚水鼠耳蝠

邓瑾^{①②} 何向阳^② 郭敏^② 罗鹏飞^② 吴诗宝^{①*} 张礼标^{②*}

① 华南师范大学生命科学学院 广州 510631;

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

摘要: 2020年5至9月, 在江西省南昌市向塘机场七里港火车桥底、高访立交桥底、横岗铁路桥底和浙江省衢州市衢州机场西山村涵洞分别捕获到1号(雌性)、4号(2雄性、2雌性)、2号(2雄性)和1号(雌性)鼠耳蝠。上述鼠耳蝠体型较小, 头体长42.89~51.41 mm, 前臂长40.18~42.22 mm; 头骨较小, 脑颅略低, 顶部平缓, 矢状脊不明显, 吻长较短, 吻宽较长, 超过眶间宽, 颧弓纤细且发达, 宽度明显超过后头宽, 明显区别于该地区已报道的鼠耳蝠物种。通过外部形态鉴定以及Cyt b、COI序列比对和系统发育关系结果, 鉴定上述标本为东亚水鼠耳蝠(*Myotis petax*), 且该种是在江西省和浙江省翼手目分布新记录种。上述标本保存于广东省科学院动物研究所。

关键词: 东亚水鼠耳蝠; 翼手目; 江苏省; 浙江省; 分布新记录

中图分类号: Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2024) 01-121-08

Eastern Daubenton's *Myotis petax* Found in Nanchang, Jiangxi and Quzhou, Zhejiang

DENG Jin^{①②} HE Xiang-Yang^② GUO Min^② LUO Peng-Fei^②
WU Shi-Bao^{①*} ZHANG Li-Biao^{②*}

① School of Life Sciences, South China Normal University, Guangzhou 510631; ② Guangdong Key Laboratory of Animal Conservation and Resource Utilization, Institute of Zoology, Guangdong Academy of Sciences, Guangzhou 510260, China

Abstract: Present distribution areas of *Myotis petax* in China were Heilongjiang Province, Jilin Province, Inner Mongolia Autonomous Region, and Hunan Province. The purpose of this study is to expand our understanding of the geographical distribution of this species. In the study, eight bat individuals were captured in Nanchang, Jiangxi Province and Quzhou, Zhejiang Province from May to September 2020. The morphological and skull characteristics of the eight bats were measured by using electronic digital calipers. The mitochondrial DNA sequences of these eight bats were sequenced and deposited in the NCBI database. Then, the Cyt b and COI gene sequences of some *Myotis* species in the NCBI database were downloaded, and

基金项目 科技部基础专项 (No. 2021FY100303), 广东省动物志编制项目 (No. 202115);

* 通讯作者, E-mail: wushibao@163.com, zhanglb@giz.gd.cn;

第一作者介绍 邓瑾, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物生态学及动物病毒学; E-mail: dj19981006@163.com.

收稿日期: 2023-06-01, 修回日期: 2023-09-12 DOI: 10.13859/j.cjz.202423106

a phylogenetic tree was constructed using the maximum likelihood method in MEGA 7.0 software. The genetic distances of the Cyt *b* gene and COI gene of *M. petax*, *M. daubentonii* and *M. laniger* were calculated based on Kimura 2-parameter model. The main diagnosis characteristics of the eight bats were: small body size, head-body 42.89 - 51.41 mm, tail 35.23 - 42.62 mm, ear 11.21 - 12.68 mm, hind-foot 8.54 - 9.74 mm, forearm 40.18 - 42.22 mm (Fig. 1 and Table 1). Brain-case is lower, and upper and lower tooth rows are shorter. Rostrum is relatively wide; cranial width is greater than one-half the skull length (Fig. 2 and Table 1). Phylogenetic analysis based on Cyt *b* gene and COI gene sequences showed that the captured bats were well clustered with *M. petax* formerly discovered at home or abroad (Fig. 3 and 4) and the genetic distance was less than 2% (Table 2 and 3). The eight bats were identified to be *M. petax*, a new record to Jiangxi and Zhejiang Provinces. The specimens were kept in the Institute of Zoology, Guangdong Academy of Sciences at present.

Key words: *Myotis petax*; Chiroptera; Jiangxi Province; Zhejiang Province; New record

东亚水鼠耳蝠 (*Myotis petax*) 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidae) 鼠耳蝠属, 其模式产地为西伯利亚南部阿尔泰山脉 (Hollister 1912)。最初东亚水鼠耳蝠被认为是水鼠耳蝠 (*M. daubentonii*) 的一个亚种, 直到 Matveev 等 (2005) 通过形态学分析和分子鉴定将其认定为一个有效种。东亚水鼠耳蝠白天栖息于山洞或桥下, 有时也会进入屋檐夹缝 (Smith 等 2009)。本次在江西省和浙江省捕捉到的鼠耳蝠标本, 即栖息于桥底和路底涵洞的裂缝内, 并与伏翼类和其他鼠耳蝠类共同栖息。东亚水鼠耳蝠为食虫性蝙蝠, 倾向于捕食水面上的水生昆虫, 如双翅目和鳞翅目昆虫等 (Smith 等 2009)。该物种国外分布于俄罗斯、朝鲜、哈萨克斯坦、韩国、蒙古和日本; 国内分布地区有黑龙江、吉林、内蒙古和湖南 (江廷磊等 2008, 王磊等 2010, 冯磊等 2019, Wilson et al. 2019, 魏辅文等 2021)。

本课题组于 2020 年 5 至 9 月, 在江西南昌向塘机场和浙江衢州机场进行蝙蝠生物多样性调查时, 捕获一批蝙蝠, 其中 8 只个体经过外部形态、头骨特征和分子系统发育鉴定后认定其为东亚水鼠耳蝠, 为江西省和浙江省翼手目分布新记录种。该发现不仅丰富了该物种的基础生态学资料, 还扩大了对其在国内分布范围的认知。

1 研究方法

1.1 标本采集

2020 年 5 至 9 月, 分别在江西省南昌市向塘机场七里港火车桥底 (115°58'40" E, 28°24'49" N, 海拔 34 m)、高访立交桥底 (115°56'29" E, 28°30'37" N, 海拔 38 m)、横岗铁路桥底 (115°58'03" E, 28°23'36" N, 海拔 20 m) 和浙江省衢州市衢州机场西山村涵洞 (118°58'37" E, 29°00'22" N, 海拔 52 m) 用手抄网捕获到一批蝙蝠。依据形态特征对蝙蝠进行初步鉴定, 其中在上述 4 个栖息地分别有 1 号 (1♀, 标本号为 200210)、4 号 (2♀, 标本号为 202014 和 202125; 2♂, 标本号为 202123 和 202028)、2 号 (2♂, 标本号为 201974 和 201976) 及 1 号 (1♀, 标本号为 202612) 疑似蝙蝠科鼠耳蝠属物种。取其翼膜用于后续物种分子鉴定, 然后带回实验室, 制作浸泡标本, 保存于 75% 酒精溶液中。

1.2 外形与头骨测量

参考潘清华等 (2007) 和杨奇森等 (2005, 2007) 的哺乳动物测量标准, 采用卡夫威尔电子数显卡尺 (精确到 0.01 mm) 测量采集到 8 只标本的外形和头骨。外形测量数据包括头体长、前臂长、尾长、耳长、胫长和后足长。头骨测量数据包括颅全长、颅基长、颅高、颅宽、

眶间距、颧宽、上犬齿横宽、臼齿横宽、上齿列长和下齿列长。

1.3 分子鉴定

采集翼膜样品保存于无水乙醇中，之后使用 Ezup 柱式动物基因组 DNA 抽提试剂盒（上海生物工程股份有限公司）提取总 DNA。再通过引物 *COI-F*（5'-CCT ACT CRG CCA TTT TAC CTA TG-3'）与 *COI-R*（5'-ATC TCT GGG TGT CCA AAG AAT CA-3'）和引物 *Cyt b-F*（5'-TAG AAT ATC AGC TTT GGG TG-3'）与 *Cyt b-R*（5'-AAA TCA CCG TTG TAC TTC AAC-3'）分别扩增 *COI* 基因（750 bp）和 *Cyt b* 基因（1 140 bp）片段。PCR 反应条件为：94 °C 预变性 5 min；94 °C 变性 1 min，50 °C 退火 40 s，72 °C 延伸 1 min，循环 25 次；94 °C 变性 1 min，54 °C 退火 40 s，72 °C 延伸 1 min，循环 35 次；72 °C 延伸 10 min，10 °C 冷却。PCR 产物用 1% 琼脂糖凝胶进行电泳检测。将扩增成功的 PCR 产物送至上海生物工程股份有限公司进行测序。

使用 Chromas (<http://www.technelysium.com.au/chromas.html>) 对测序所得序列进行人工校正，校正后的序列与美国国家生物技术信息中心（national center for biotechnology information, NCBI）数据库中序列进行 blast 比对（期望阈值：0.05），得到蝙蝠物种类别信息（东亚水鼠耳蝠 *M. petax*）。下载 NCBI 数据库中已有的东亚水鼠耳蝠、水鼠耳蝠（*M. daubentonii*）、长指鼠耳蝠（*M. longipes*）、华南水鼠耳蝠（*M. laniger*）、大卫鼠耳蝠（*M. davidii*）、毛腿鼠耳蝠（*M. fimbriatus*）、大足鼠耳蝠（*M. pilosus*）的 *Cyt b* 基因序列和 *COI* 基因序列。以大蹄蝠（*Hipposideros armiger*）和大耳菊头蝠（*Rhinolophus macrotis*）相应序列作为外群，采用 MEGA 7.0 软件中的最大似然法（maximum likelihood）（Stamatakis 2014）构建 *Cyt b* 基因序列进化树；以大蹄蝠、中菊头蝠（*R. affinis*）相应序列作为外群，构建 *COI* 基因序列进化树。应用 IQ-TREE2（Minh et al.

2020）获得最优核酸替换模型均为 HKY + I。构建系统发育树，自展 1 000 次估算节点支持率。再基于 Kimura 2-parameter（K2P）模型计算鼠耳蝠种内和种间的遗传距离（Koichiro et al. 2011）。

2 结果

2.1 形态特征

外形特征：本次采集的 8 只鼠耳蝠标本，体型较小，毛短而柔软，毛基黑色，背部和面部毛色灰褐，腹部毛色浅灰。耳狭长，耳尖部略圆，耳屏细长且直，长度约为耳长的一半。翼膜颜色浅，呈浅褐色半透明，毛稀疏，起始位置于跖骨中部（图 1）。尾膜起始于胫基部，尾膜无毛。后足相对较大，超过胫长的一半。



图 1 东亚水鼠耳蝠的外部形态（标本号 200210，♀）

Fig. 1 External feature of *Myotis petax* (Sample No. 200210, ♀)

头骨特征：头骨脑颅略低，顶部平缓，矢状脊不明显，吻长较短，吻宽较长，吻宽超过眶间距，颧弓纤细且发达（图 2），宽度明显超过后头宽（表 1）。

牙齿特征：齿式 2.1.3.3/3.1.3.3，上颌两

表 1 东亚水鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠及水鼠耳蝠外形与头骨特征比较 (平均值 ± 标准差, 单位 mm)
Table 1 Comparison of external and skull measurements of *Myotis petax*, *M. laniger* and *M. daubentonii* (Mean ± SD, Unit: mm)

	东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i>			华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>		水鼠耳蝠 <i>M. daubentonii</i> 爱沙尼亚、俄罗斯、捷克、白俄罗斯、Belarus Russia, Czech, Belarus Kruskop 2004
	中国江西 Jiangxi, China 本研究 This study	中国浙江 Zhejiang, China 本研究 This study, 1♀	中国湖南 Hunan, China 冯磊等 2019	中国吉林、黑龙江 Jilin, Heilongjiang, China 王磊等 2010	俄罗斯、日本 Russia, Japan Kruskop 2004	
	4♂	3♀	1♂	1♀	(n = 22)	
头体长 Length of head and body	48.94 ± 0.84	48.25 ± 0.50	49.76	49.93	—	36 - 46
前臂长 Forearm length	41.14 ± 0.37	40.99 ± 0.33	40.73	42.40	37.9 ± 1.1 (n = 17)	32 - 38
尾长 Tail length	38.64 ± 1.40	38.25 ± 0.76	39.10	44.92	—	27 - 43
耳长 Ear length	11.63 ± 0.19	12.15 ± 0.30	13.43	13.21	—	10 - 14
胫长 Tibia length	19.51 ± 0.16	18.86 ± 0.41	18.63	18.81	16 - 12	14.3 - 16.3
后足长 Hind-foot length	9.60 ± 0.30	9.70 ± 0.02	9.61	10.64	10.7 ± 0.6 (n = 17)	7.2 - 9.1
颅全长 Greatest length of skull	15.84 ± 0.12	15.50 ± 0.11	15.39	15.49	—	12.6 - 13.2
颅基长 Condyllo-basal length	13.57 ± 0.08	12.69 ± 0.15	13.20	12.85	13.5 ± 0.1 (n = 7)	10.1 - 11.1
颅高 Braincase height	6.45 ± 0.11	6.55 ± 0.12	6.34	6.69	5.4 ± 0.2 (n = 7)	—
颅宽 Braincase width	7.87 ± 0.08	7.91 ± 0.04	7.80	7.65	7.7 ± 0.2 (n = 7)	—
颧宽 Zygomatic width	9.55 ± 0.04	9.40 ± 0.04	9.18	9.41	—	7.6 - 8.3
眶间距 Least interorbital width	4.14 ± 0.06	4.14 ± 0.06	4.25	4.06	4.0 ± 0.1 (n = 7)	—
上犬齿横宽 Breadth of upper bicanine	4.13 ± 0.05	4.09 ± 0.06	3.90	4.13	5.5 ± 0.1 (n = 7)	—
臼齿横宽 Breadth of M ³ -M ³	3.61 ± 0.11	3.53 ± 0.05	3.50	3.75	5.5 ± 0.2 (n = 7)	—
上齿列长 Maxillary tooththrow length	5.17 ± 0.03	5.03 ± 0.08	5.75	5.61	5.2 ± 0.1 (n = 7)	4.2 - 5.6
下齿列长 Maxillary tooththrow length	5.46 ± 0.02	5.49 ± 0.03	5.95	5.58	5.5 ± 0.1 (n = 7)	—

— 表示数据缺失。 — Indicates missing data.

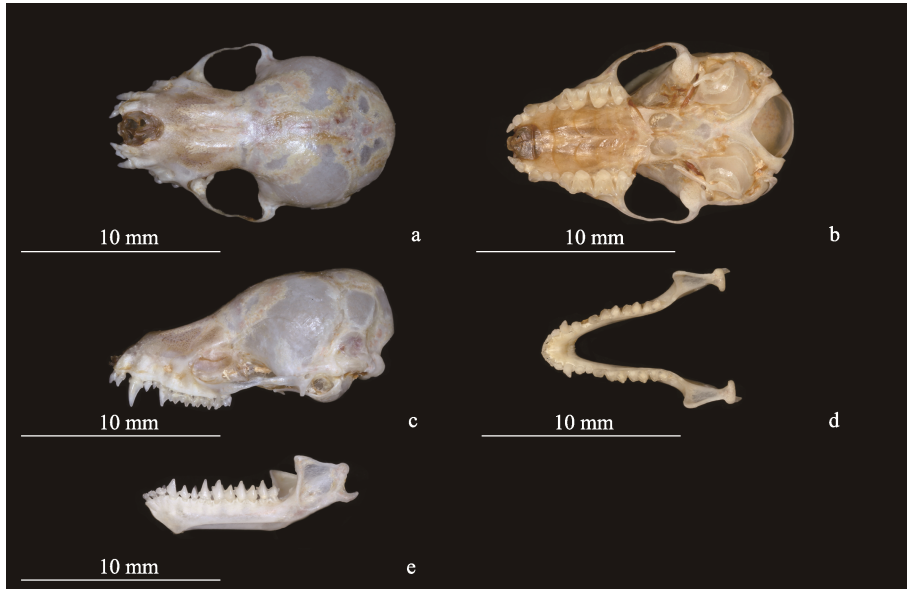


图2 东亚水鼠耳蝠头骨特征 (标本号 202014, ♀)

Fig. 2 Skull of *Myotis petax* (Sample No. 202014, ♀)

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.

门齿略向内, 犬齿发达; 第2上前白齿 (P^2) 略向内侧, 位于齿列内, 第3上前白齿 (P^3) 最长, 3枚上前白齿互相不接触, 之间存在狭窄的齿隙; 3枚上白齿均有“W”形外脊, 但第1和第2白齿 (M^1 和 M^2) 相较于第3白齿 (M^3) 发达, 第3白齿 M^3 退化, 仅为 M^1 和 M^2 的一半。下颌门齿扁平, 犬齿发达, 3枚前白齿之间存在狭窄的齿隙, 白齿发达, 互相不接触。

2.2 Cyt b 及 COI 基因序列建树分析

成功扩增得到2只标本的 Cyt b 序列, 通过最大似然法, 以大蹄蝠、大耳菊头蝠作为外群, 构建了东亚水鼠耳蝠、水鼠耳蝠、毛腿鼠耳蝠、大足鼠耳蝠、大卫鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠和长指鼠耳蝠9个物种的系统进化树(图3)。结果显示本次采集的标本与东亚水鼠耳蝠聚为高支持度的一支。

扩增得到7只标本的 COI 序列, 通过最大似然法, 以大蹄蝠、中菊头蝠作为外群, 构建

了东亚水鼠耳蝠、水鼠耳蝠、毛腿鼠耳蝠、大足鼠耳蝠、大卫鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠和长指鼠耳蝠9个物种的系统进化树(图4)。结果同样显示本次采集的标本与东亚水鼠耳蝠聚为高支持度的一支。

2.3 种内及种间遗传距离

东亚水鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠与水鼠耳蝠的 Cyt b 序列比对长度为 1 140 bp, COI 序列比对长度为 750 bp, 基于 K2P 模型计算三种鼠耳蝠的种内及种间遗传距离。本次采集标本与已知东亚水鼠耳蝠的遗传距离均小于 2%, 而与华南水鼠耳蝠的遗传距离大于 12%, 与水鼠耳蝠的遗传距离大于 11% (表 2, 3)。

3 讨论

东亚水鼠耳蝠过去一直被认为是水鼠耳蝠的一个亚种, 但实则二者存在形态学差异。据冯磊等(2019)对二者外部形态的描述, 东亚水鼠耳蝠的翼膜起始于跖骨中部, 而水鼠耳蝠

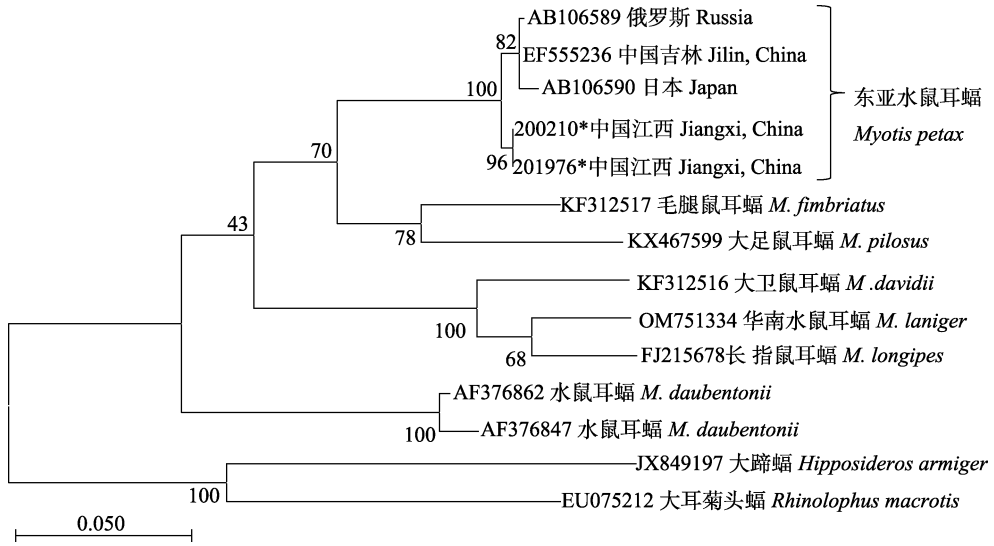


图 3 基于 Cyt b 序列构建的鼠耳蝠属近缘物种的系统发育关系

Fig. 3 Phylogenetic relationships of close *Myotis* species based on Cyt b sequences

星号标记 (*) 的个体是本研究发现的东亚水鼠耳蝠; 物种名前的序号为相应个体在 NCBI 的 Cyt b 序列号; 各支上的数值代表节点支持率; 标尺为遗传距离。

The individuals marked with asterisks are the *Myotis petax* found in this study; the serial number before the species name is the Cyt b accession number of the corresponding individual in NCBI; the values on the tree represent the support rate of the node; the scale shows the genetic distance.

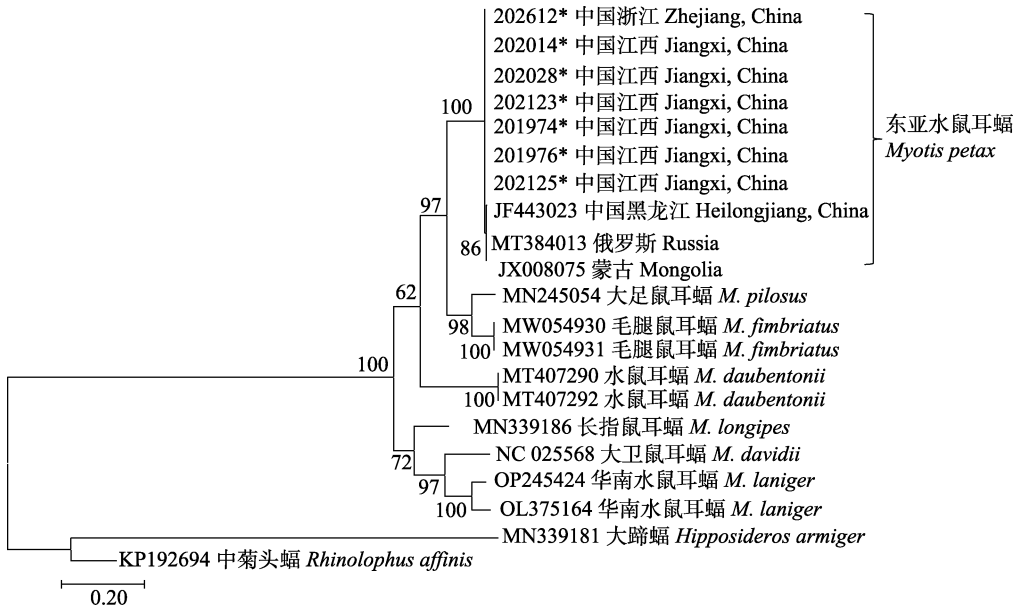


图 4 基于 COI 序列构建的鼠耳蝠属近缘物种的系统发育关系

Fig. 4 Phylogenetic relationships of close *Myotis* species based on COI sequences

星号标记 (*) 的个体是本研究发现的东亚水鼠耳蝠; 物种名前的序号为相应个体在 NCBI 的 COI 序列号; 各支上的数值代表节点支持率; 标尺为遗传距离。

The individuals marked with asterisks are the *Myotis petax* found in this study; the serial number before the species name is the COI accession number of the corresponding individual in NCBI; the values on the tree represent the support rate of the node; the scale shows the genetic distance.

表 2 基于 Cyt b 基因序列的东亚水鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠及水鼠耳蝠的种内和种间 K2P 遗传距离

Table 2 Genetic distances (%) of Cyt b gene of *Myotis petax*, *M. laniger* and *M. daubentonii* based on Kimura 2-parameter model

物种 Species	1	2	3	4	5	6
1 东亚水鼠耳蝠 <i>Myotis petax</i> (俄罗斯 Russia) AB106589						
2 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i> (日本 Japan) AB106590	0.69					
3 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i> (中国吉林 Jilin, China) EF555236	0.14	0.55				
4 东亚水鼠耳蝠 (中国江西 Jiangxi, China; 本研究 This study)	0.97	1.39	0.83			
5 华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i> (中国北京 Beijing, China) OM751334	13.18	13.04	13.04	12.90		
6 水鼠耳蝠 <i>M. daubentonii</i> (西班牙 Spain) AF376862	13.07	12.66	12.93	12.66	15.16	
7 水鼠耳蝠 <i>M. daubentonii</i> (德国 Germany) AF376847	13.31	12.90	13.18	13.18	15.81	1.39

表 3 基于 COI 基因序列的东亚水鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠及水鼠耳蝠的种内种和种间 K2P 遗传距离

Table 3 Genetic distances (%) of COI gene of *Myotis petax*, *M. laniger* and *M. daubentonii* based on Kimura 2-parameter model

物种 Species	1	2	3	4	5	6	7
1 东亚水鼠耳蝠 <i>Myotis petax</i> (俄罗斯 Russia) MT384013							
2 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i> (蒙古 Mongolia) JX008075	0.00						
3 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i> (中国黑龙江 Heilongjiang, China) JF443023	0.18	0.18					
4 东亚水鼠耳蝠 (中国江西 Jiangxi, China; 本研究 This study)	0.54	0.54	0.72				
5 华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i> (中国湖南 Hunan, China) OP245424	13.42	13.42	13.60	13.60			
6 华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i> (中国北京 Beijing, China) OL375164	14.67	14.67	14.85	14.49	3.76		
7 水鼠耳蝠 <i>M. daubentonii</i> (葡萄牙 Portugal) MT407290	11.81	11.81	11.99	11.99	13.06	14.13	
8 水鼠耳蝠 <i>M. daubentonii</i> (葡萄牙 Portugal) MT407292	11.81	11.81	11.99	11.99	13.06	14.13	0.00

的翼膜起始于踝关节, 本研究的东亚水鼠耳蝠样品与其描述一致。本次所采集东亚水鼠耳蝠前臂长略大于水鼠耳蝠, 而上齿列长与下齿列长均略小于水鼠耳蝠, 符合王磊等 (2010) 对东亚水鼠耳蝠外形数据的测量特征。相较于华南水鼠耳蝠, 本研究的东亚水鼠耳蝠前臂长 (40.4 ~ 41.7 mm, $n = 8$)、颅基长 (12.1 ~ 13.4 mm, $n = 8$) 大于在贵州发现的华南水鼠耳蝠的前臂长 (32 ~ 38 mm, $n = 22$) 和颅基长 (10.1 ~ 11.1 mm, $n = 22$) (罗蓉 1993), 能很好地对二者进行区分。

在分子系统学方面, 基于 COI 和 Cyt b 基因构建的系统进化树表明, 本次采集的鼠耳蝠标本序列与东亚水鼠耳蝠序列聚为一支, 而未与水鼠耳蝠和华南水鼠耳蝠聚为一支。此外,

采用 K2P 模型基于 Cyt b 的 1 140 bp 序列与 COI 的 750 bp 序列计算种内、种间遗传距离, 本次江西省和浙江省采集的标本与分布于其他地区的东亚水鼠耳蝠的遗传距离小于 2%, 与水鼠耳蝠的遗传距离大于 11%, 与华南水鼠耳蝠的遗传距离大于 12%。一般认为小于 2% 的遗传距离是种内变异的结果, 而大于 11% 的遗传距离则是种间变异的结果 (Bradley et al. 2001)。本研究的分子系统学分析进一步验证了本次采集的鼠耳蝠标本为东亚水鼠耳蝠。

东亚水鼠耳蝠在国外于亚欧大陆广泛分布, 而在国内分布地区不连续, 现有文献报道分布地区有黑龙江、吉林、内蒙古和湖南 (江廷磊等 2008, 王磊等 2010, 冯磊等 2019, Wilson et al. 2019, 魏辅文等 2021)。此前未在

江西省和浙江省发现东亚水鼠耳蝠，而本次记录不仅增加了对两省翼手目物种丰富度的认知，同时也扩充了对该物种在我国的分布地域的认识。东亚水鼠耳蝠在 IUCN 物种红色名录被列为无危等级 (IUCN 2023)。关于东亚水鼠耳蝠的生物学习性，以及种群现状，仍需进一步研究。

致谢 感谢江西省向塘机场和浙江省衢州机场对于样品采集工作的大力支持与配合。

参 考 文 献

- 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.
- Hollister N. 1912. New mammals from the highlands of Siberia. *Smithson Miscelaneous Collections*, 60(14): 1–6.
- IUCN. 2023. The IUCN Red List of Threatened Species. [DB/OL]. [2023-5-22]. <https://www.iucnredlist.org/>.
- Koichiro T, Daniel P, Nicholas P, et al. 2011. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology and Evolution*, 28(10): 2731–2739.
- Kruskop S V. 2004. Subspecific structure of *Myotis daubentonii* (Chiroptera, Vespertilionidae) and composition of the “*daubentonii*” species group. *Mammalia*, 68(4): 299–306.
- Matveev V A, Kruskop S V, Kramerov D A. 2005. Revalidation of *Myotis petax* Hollister, 1912 and its new status in connection with *M. daubentonii* (Kuhl, 1817) (Vespertilionidae, Chiroptera). *Acta Chiropterologica*, 7(1): 23–37.
- Minh B Q, Schmidt H A, Chernomor O, et al. 2020. IQ-TREE 2: New models and efficient methods for phylogenetic inference in the genomic era. *Molecular Biology and Evolution*, 37(5): 1530–1534.
- Stamatakis A. 2014. RAxML version 8: A tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies. *Bioinformatics*, 30(9): 1312–1313.
- Wilson D E, Mittermeier R A. 2019. *Handbook of the Mammals of the World. Volume 9: Bats*. Barcelona: Lynx Edicions.
- 冯磊, 吴倩倩, 余子寒, 等. 2019. 湖南衡东发现东亚水鼠耳蝠. *动物学杂志*, 54(1): 22–29.
- 江廷磊, 刘颖, 冯江. 2008. 中国翼手类一新纪录种. *动物分类学报*, 33(1): 212–216.
- 罗蓉. 1993. 贵州兽类志. 贵阳: 贵州科技出版社, 116–118.
- 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, 375–376.
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 340–341.
- 王磊, 江廷磊, 孙克萍, 等. 2010. 东亚水鼠耳蝠形态描述与分类. *动物分类学报*, 35(2): 360–365.
- 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.
- 杨奇森, 夏霖, 马勇, 等. 2005. 兽类头骨测量标准 I: 基本量度. *动物学杂志*, 40(3): 50–56.