

# 北京和河北发现草原须鼠耳蝠

李航<sup>1</sup> 岳馨玉<sup>1</sup> 孙阳光<sup>1</sup> 范巧丹<sup>1</sup> 赵颖<sup>1</sup> 郭东革<sup>1</sup> 刘森<sup>1,2\*</sup>

1 河南师范大学生命科学学院 新乡 453007; 2 河南省太行山森林生态系统野外科学观测研究站 新乡 453007

**摘要:** 2023 年和 2024 年分别在北京市门头沟区以及河北省石家庄市、唐山市、承德市、平泉市和张家口市用雾网捕捉到 7 只鼠耳蝠 (6♂1♀)。这些样本头体长 40.6 ~ 44.9 mm, 前臂长 32.6 ~ 35.0 mm, 体重 3.5 ~ 4.4 g; 背毛毛尖呈淡棕色, 毛基呈深棕色, 腹毛毛尖呈灰白色, 毛基呈棕灰色; 耳尖部略圆, 耳屏狭长; 具些许较长的胡须; 翼膜起始于趾基部, 股间膜起始于踝关节, 尾尖少许游离。颅全长 13.7 ~ 14.2 mm, 吻端较长, 从吻部后端至额骨区域逐步增高, 齿式为 2.1.3.3/3.1.3.3 = 38。该物种的回声定位声波为调频型, 具有两个谐波, 能量最高处在第一谐波, 北京样本峰频为 (55.1 ± 5.2) kHz ( $n = 60$ ), 河北样本峰频为 (56.8 ± 8.2) kHz ( $n = 150$ )。基于 Cyt *b* 基因部分序列 (1 120 bp) 构建系统发育树, 发现本研究样本与草原须鼠耳蝠 (*Myotis aurascens*) 聚为一支, 其间遗传距离介于 0.002 ~ 0.014 之间, 与须鼠耳蝠 (*M. mystacinus*) 等其他鼠耳蝠物种的遗传距离大于 0.13。经外部形态、头骨参数、声波数据和分子数据进行比对, 鉴定本研究的样本为草原须鼠耳蝠。该物种是北京和河北蝙蝠分布新记录种。

**关键词:** 翼手目; 草原须鼠耳蝠; 分布新记录

**中图分类号:** Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2026) 04-593-10

## *Myotis aurascens* found in Beijing and Hebei, China

LI Hang<sup>1</sup> YUE Xin-Yu<sup>1</sup> SUN Yang-Guang<sup>1</sup> FAN Qiao-Dan<sup>1</sup> ZHAO Ying<sup>1</sup>  
GUO Dong-Ge<sup>1</sup> LIU Sen<sup>1,2\*</sup>

1 College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453007; 2 Field Observation and Research Station of Forest Ecosystem in Taihang Mountains, Henan Province, Xinxiang 453007, China

**Abstract:** Supported by the National Investigation of Technological Basic Resources Program, we collected seven *Myotis* specimens (6 males and 1 female) by using mist nets in the Mentougou District of Beijing, as well as in the cities (Shijiazhuang, Tangshan, Chengde, Pingquan, and Zhangjiakou) of Hebei Province during 2023 and 2024. These specimens may represent new distribution records in these regions. We documented their echolocation calls, conducted external morphological and cranial measurements, and performed the phylogenetic analysis based on Cyt *b* sequences from 20 *Myotis* species, including *M. aurascens* (Table 1). The specimens exhibited head-body lengths ranging from 40.6 to 44.9 mm, forearm lengths from 32.6 to

**基金项目** 国家科技基础资源调查专项 (No. 2021FY100300, 2021FY100301);

\* 通信作者, E-mail: liusen2021@htu.edu.cn;

**第一作者介绍** 李航, 女, 硕士研究生; 研究方向: 动物学; E-mail: 2404283169@stu.htu.edu.cn。

收稿日期: 2025-08-13, 修回日期: 2025-09-24 DOI: 10.13859/j.cjz.202625150 CSTR: 32109.14.cjz.202625150

35.0 mm, and body weights from 3.5 to 4.4 g (Table 2). Morphological characteristics included dorsal hairs with buff-colored tips and dark brown bases, ventral hairs with grayish-white tips and brownish-gray bases, slightly rounded pinnae with narrow elongated tragi, long vibrissae, wing membranes attached at the bases of the toes, uropatagia originating from the ankles, and tail tips extending slightly beyond the uropatagium (Fig. 1a). Craniometric analysis identified the maximum skull lengths ranging from 13.7 to 14.2 mm (Table 3), characterized by elongated rostra, a gradual elevation from the posterior rostrum to the frontal region, and a dental formula of 2.1.3.3/3.1.3.3, totaling 38 teeth (Fig. 1b ~ d). The echolocation calls of this species demonstrated a frequency-modulated (FM) pattern with two harmonics, with the highest energy concentrated in the first harmonic (Fig. 2). The peak frequency was measured at  $55.1 \pm 5.2$  kHz ( $n = 60$ ) for samples from Beijing and  $56.8 \pm 8.2$  kHz ( $n = 150$ ) for samples from Hebei. Phylogenetic analysis based on partial Cyt b sequences (1 120 bp) revealed that all specimens in this study clustered within the clade of *M. aurascens* (Fig. 3), exhibiting genetic divergences ranging from 0.002 to 0.014 (Appendix 1), while showing significant divergence from other species of *Myotis*, with genetic divergence exceeding 0.13 (Appendix 1). An integrated assessment of external morphology, craniodontal characteristics, acoustic data, and molecular evidence confirms that the specimens in this study are *M. aurascens*, representing a novel distribution record for this species in both Beijing and Hebei.

**Key words:** Chiroptera; *Myotis aurascens*; New distribution records

草原须鼠耳蝠 (*Myotis aurascens*), 隶属于翼手目 (Chiroptera) 蝙蝠科 (Vespertilionidae) 鼠耳蝠属。其与须鼠耳蝠 (*M. mystacinus*)、大卫鼠耳蝠 (*M. davidii*) 以及尼泊尔鼠耳蝠 (*M. nipalensis*) 的分类地位存在争议 (Benda et al. 2016)。Yang 等 (2023) 在内蒙古捕捉到一只草原须鼠耳蝠, 为国内首次记录。随后, 宋玲星等 (2025) 在新疆、青海和宁夏, 以及黄栩靖等 (2025) 在甘肃和山东, 分别记录到该物种, 进而扩大了对该物种在国内分布区域的认知。本研究团队于 2023 年和 2024 年在北京和河北采集到 7 只鼠耳蝠样本 (6♂1♀), 经形态和分子鉴定为草原须鼠耳蝠, 为北京和河北翼手目分布的新记录种, 扩大了该物种在中国的已知分布范围。

## 1 材料与方法

### 1.1 标本采集与形态测量

2023 年和 2024 年分别在北京市门头沟区以及河北省石家庄市、唐山市、承德市、平泉市

和张家口市, 用雾网捕捉到 7 只鼠耳蝠样本 (标本编号为 HEB-2023-046♂、HEB-2024-004♂、HEB-2024-020♀、HEB-2024-030♂、HEB-2024-043♂、BJ-2024-006♂、BJ-2024-008♂)。测量样本外部形态参数, 包括体重、头体长、前臂长、胫骨长、耳长、耳屏长、尾长、后足长、第三掌骨长、第四掌骨长和第五掌骨长。参照翼手目头骨测量标准 (杨奇森等 2007), 对样本头骨测量, 测量数据包括颅全长、颅基长、脑颅宽、后头宽、颧宽、眶间宽、上犬齿宽、上臼齿宽、上齿列长、下齿列长以及下颌长。

### 1.2 回声定位声波录制

将蝙蝠个体依次单独放入长 × 宽 × 高为 2.0 m × 2.0 m × 1.5 m 的蚊帐内进行回声定位声波录制, 使用超声波采集设备 (UltraSoundGate 116, Avisoft Bioacoustics, 德国) 录制其活动的回声定位声波并保存。每个样本各选取 30 个高质量回声定位脉冲, 利用声波分析软件 Avisoft SASLab Pro (version 5.3.00, Avisoft Bioacoustics) 对录制的回声定位声波进

行分析。声波参数的测量基于哈明窗修正的快速傅里叶变换（fast Fourier transform, FFT），变换长度采用 512，时间重叠率为 93.75%，选择频率分辨率为 732 Hz，时间分辨率为 0.085 3 ms。最后获得持续时间（duration）、峰频（peak frequency）、起始频率（starting frequency）、中间频率（intermediate frequency）、终止频率（ending frequency）、最大频率（maximum frequency）、最小频率（minimum frequency）和带宽（bandwidth，最大频率与最小频率之差）。

1.3 分子鉴定

采用动物组织基因组 DNA 提取试剂盒（DE712-50，北京金沙生物科技有限公司）提取样本肌肉组织基因组 DNA，参照 Sun 等（2008）的 PCR 反应体系与条件，扩增 Cyt b 基因，并由北京擎科生物科技有限公司完成测序工作。获得北京和河北样本 Cyt b 序列后，提交至国家生物信息中心 GenBase 数据库（<https://ngdc.cncb.ac.cn/genbase>，Chen et al. 2021，CNCB-NGDC Members and Partners

2025），序列编号依次是 C\_AA118709（BJ-2024-006）、C\_AA118710（BJ-2024-008）、C\_AA118711（HEB-2023-046）、C\_AA118712（HEB-2024-004）、C\_AA118713（HEB-2024-020）、C\_AA118714（HEB-2024-030）、C\_AA118715（HEB-2024-043）。选取 NCBI 上公布的草原须鼠耳蝠和鼠耳蝠属其他蝙蝠的 Cyt b 基因序列（表 1），以及贵州师范大学周江、邓怀庆、卢学理团队提供的草原须鼠耳蝠（青海样本：QH-2023-001；宁夏样本：NX-2023-003、NX-2023-013、NX-2023-038）Cyt b 基因序列，以北棕蝠（*Eptesicus nilssoni*）和戈壁棕蝠（*E. gobiensis*）为外群，构建系统发育树。使用 Mega 11.0 软件（Tamura et al. 2021）对所有序列进行比对和人工校对。利用 Model Selection 功能选择最优模型，并据此计算碱基频率、碱基替换率和序列相似性矩阵。通过最大似然法（maximum likelihood）构建系统发育树，并进行 1 000 次自举重复（bootstrap replications）计算节点支持度。

表 1 本研究用于系统进化分析的蝙蝠信息

Table 1 Data of bats used for phylogenetic analysis in this study

| 物种                         |                             |           | 物种                            |  |          |
|----------------------------|-----------------------------|-----------|-------------------------------|--|----------|
| Species                    |                             |           | Species                       |  |          |
| NCBI 序号                    |                             |           | NCBI 序号                       |  |          |
| NCBI ID                    |                             |           | NCBI ID                       |  |          |
| 草原须鼠耳蝠                     | 中国新疆 Xinjiang, China        | OR607647  | 沼泽鼠耳蝠 <i>M. dasycneme</i>     |  | AF376846 |
| <i>Myotis aurascens</i>    | 中国内蒙古 Inner Mongolia, China | NC_060697 | 山地鼠耳蝠 <i>M. montivagus</i>    |  | AF376858 |
|                            | 俄罗斯 Russia                  | AY665147  | 西南鼠耳蝠 <i>M. altarium</i>      |  | MF630871 |
|                            | 韩国 South Korea              | AY665148  | 华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>      |  | OR096782 |
|                            | 哈萨克斯坦 Kazakhstan            | AY665146  | 狭耳鼠耳蝠 <i>M. blythii</i>       |  | OR096798 |
|                            | 韩国 South Korea              | KT777800  | 中华鼠耳蝠 <i>M. chinensis</i>     |  | OR096801 |
| 须鼠耳蝠 <i>M. mystacinus</i>  |                             | AY665141  | 北京鼠耳蝠 <i>M. pequinus</i>      |  | OR096810 |
|                            |                             | AY665166  | 长尾鼠耳蝠 <i>M. frater</i>        |  | OR096819 |
|                            |                             | AY665167  | 毛腿鼠耳蝠 <i>M. fimbriatus</i>    |  | OR096824 |
| 大卫鼠耳蝠 <i>M. davidii</i>    |                             | KY653727  | 大足鼠耳蝠 <i>M. pilosus</i>       |  | OR096825 |
|                            |                             | AB106591  | 大趾鼠耳蝠 <i>M. macrodactylus</i> |  | OR096832 |
| 喜山鼠耳蝠 <i>M. muricola</i>   |                             | OR096834  | 北棕蝠 <i>Eptesicus nilssoni</i> |  | AF376836 |
| 伊氏鼠耳蝠 <i>M. ikonnikovi</i> |                             | AB106602  | 戈壁棕蝠 <i>E. gobiensis</i>      |  | GQ272583 |
| 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i>     |                             | OR096833  |                               |  |          |

## 2 结果

### 2.1 形态特征

7 只个体均体型较小, 头体长 40.6 ~ 44.9 mm, 前臂长 32.6 ~ 35.0 mm, 体重 3.5 ~ 4.4 g (表 2)。背毛毛尖呈淡棕色, 毛基呈深棕色, 腹毛毛尖呈灰白色, 毛基呈棕灰色; 耳尖部略圆, 耳屏狭长; 具些许较长的胡须; 翼膜起始于趾基部, 股间膜起始于踝关节, 具距缘膜, 尾尖少许游离 (图 1a)。体型各参数值与草原须鼠耳蝠相应参数值相近 (表 2)。

颅全长 13.7 ~ 14.2 mm。吻端较长, 从吻部后端至额骨区域逐步增高 (图 1b), 眶间中部凹陷明显, 矢状嵴和人字嵴微弱, 颧弓纤细 (图 1c)。齿式为 2.1.3.3/3.1.3.3 = 38 (图 1b)。上犬齿较发达, 高度大于第三上前白齿, 下犬齿长略大于第三下前白齿 (图 1d)。头骨各参数值与草原须鼠耳蝠相应参数值相近 (表 3)。

### 2.2 回声定位声波特征

北京和河北两地样本的回声定位声波均属于调频型 (frequency modulated, FM), 由两个谐波组成, 能量最高处为第一谐波 (图

2)。北京样本的峰频为 ( $55.1 \pm 5.2$ ) kHz, 脉冲持续时间为 ( $1.45 \pm 0.2$ ) ms, 带宽为 ( $56.0 \pm 6.8$ ) kHz, 起始频率为 ( $95.2 \pm 8.8$ ) kHz, 中间频率为 ( $63.5 \pm 5.0$ ) kHz, 终止频率为 ( $40.9 \pm 3.3$ ) kHz, 最大频率为 ( $96.6 \pm 7.0$ ) kHz, 最小频率为 ( $38.7 \pm 2.9$ ) kHz ( $n = 60$ )。

河北样本的峰频为 ( $56.8 \pm 8.2$ ) kHz, 脉冲持续时间为 ( $1.6 \pm 0.3$ ) ms, 带宽为 ( $61.7 \pm 14.4$ ) kHz, 起始频率为 ( $90.2 \pm 5.2$ ) kHz, 中间频率为 ( $66.2 \pm 3.6$ ) kHz, 终止频率为 ( $43.2 \pm 3.2$ ) kHz, 最大频率为 ( $98.2 \pm 4.5$ ) kHz, 最小频率为 ( $36.5 \pm 3.5$ ) kHz ( $n = 150$ )。

### 2.3 系统发育分析

获得北京和河北样本完整的 Cyt *b* 基因序列 (1 140 bp), 经过与草原须鼠耳蝠等 17 个鼠耳蝠物种以及 2 个棕蝠属物种的 Cyt *b* 基因序列进行比对和人工校对后, 最终选取长度为 1 120 bp 的 Cyt *b* 基因片段用于构建系统发育树, 最优核苷酸替换模型为 GTR + G + I。最大似然树 (图 3) 表明, 北京和河北样本被清晰地划分到草原须鼠耳蝠分支, 其遗传距离介于 0.002 ~ 0.014, 而与鼠耳蝠属其他物种间遗传距离超过 0.13 (附录 1)。

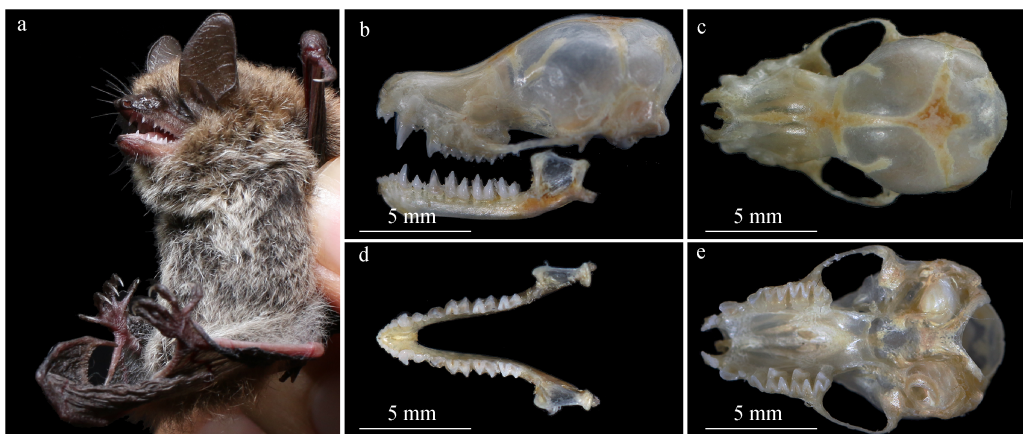


图 1 北京样本 BJ-2024-006 外形及头骨特征

Fig. 1 Skull and external characteristics of the specimen from Beijing (BJ-2024-006)

a. 外形特征; b. 头骨侧面观; c. 头骨背面观; d. 下颌骨正面观; e. 头骨腹面观。

a. External characteristics; b. Lateral view of skull; c. Dorsal view of skull; d. Frontal view of mandible; e. Ventral view of skull.

表 2 本研究样本与草原须鼠耳蝠外部形态数据比较

Table 2 Comparison of external measurements between the specimens in this study and published data for *Myotis aurascens*

| 指标<br>Index                                  | 本研究 This study                         |                                         |                                                          | 草原须鼠耳蝠 <i>Myotis aurascens</i>                          |                                                         |                                                                       |
|----------------------------------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
|                                              | 河北<br>Hebei, China<br>( <i>n</i> = 5)* | 北京<br>Beijing, China<br>( <i>n</i> = 2) | 宁夏<br>Ningxia, China<br>( <i>n</i> = 34)*<br>(宋玲星等 2025) | 青海<br>Qinghai, China<br>( <i>n</i> = 4)*<br>(宋玲星等 2025) | 新疆<br>Xinjiang, China<br>( <i>n</i> = 2)<br>(宋玲星等 2025) | 内蒙古<br>Inner Mongolia, China<br>( <i>n</i> = 1)<br>(Yang et al. 2023) |
| 体重 Body weight, WT (g)                       | 3.9 ± 0.3<br>(3.5 ~ 4.4)               | 3.9, 4.1                                | 4.0 ± 0.4<br>(3.5 ~ 5.3)                                 | 4.5 ± 1.0<br>(3.1 ~ 5.8)                                | 4.8, -                                                  | 6.3                                                                   |
| 头体长 Head and body length, HB (mm)            | 43.3 ± 1.2<br>(41.7 ~ 44.9)            | 40.6, 42.5                              | 40.3 ± 2.5<br>(33.8 ~ 45.5)                              | 40.9 ± 4.0<br>(37.4 ~ 47.5)                             | 38.9, 43.3                                              | 45.1                                                                  |
| 前臂长 Forearm length, FA (mm)                  | 34.0 ± 0.8<br>(32.6 ~ 35.0)            | 34.2, 34.0                              | 35.2 ± 0.8<br>(33.8 ~ 37.0)                              | 35.6 ± 1.9<br>(32.4 ~ 37.1)                             | 30.8, 32.5                                              | 35.9                                                                  |
| 胫骨长 Tibia length, TIB (mm)                   | 16.4 ± 0.6<br>(15.4 ~ 17.0)            | 16.1, 15.9                              | 16.1 ± 0.6<br>(14.5 ~ 17.4)                              | 13.4 ± 1.6<br>(11.9 ~ 15.0)                             | 11.9, 15.0                                              | 15.1                                                                  |
| 耳长 Ear length, EL (mm)                       | 12.4 ± 1.7<br>(10.2 ~ 14.8)            | 14.1, 16.2                              | 13.7 ± 1.0<br>(12.1 ~ 15.7)                              | 13.0 ± 1.5<br>(10.8 ~ 14.8)                             | 13.1, 16.5                                              | 13.2                                                                  |
| 耳屏长 Tragus length, TRL (mm)                  | 6.8 ± 0.7<br>(6.4 ~ 8.3)               | 7.7, 7.9                                | 7.0 ± 0.7<br>(5.1 ~ 8.3)                                 | 7.8 ± 1.1<br>(6.7 ~ 8.8)                                | 6.7, 8.8                                                | 7.5                                                                   |
| 尾长 Tail length, TL (mm)                      | 34.4 ± 1.0<br>(33.4 ~ 36.0)            | 36.4, 37.0                              | 36.9 ± 2.5<br>(31.2 ~ 41.7)                              | 30.8 ± 0.9<br>(29.8 ~ 31.7)                             | 29.8, 31.7                                              | 32.7                                                                  |
| 后足长 Hind-foot length, HF (mm)                | 6.6 ± 0.3<br>(6.4 ~ 7.1)               | 6.2, 6.1                                | 6.7 ± 0.5<br>(5.2 ~ 7.9)                                 | 6.8 ± 0.7<br>(6.1 ~ 7.4)                                | 6.1, 7.4                                                | 7.2                                                                   |
| 第三掌骨长<br>The 3rd metacarpal length, 3MT (mm) | 31.6 ± 0.6<br>(30.8 ~ 32.3)            | 31.6, 31.8                              | 30.8 ± 0.8<br>(29.2 ~ 32.7)                              | 28.7 ± 0.4<br>(28.3 ~ 29.1)                             | 28.3, 29.1                                              | 28.3                                                                  |
| 第四掌骨长<br>The 4th metacarpal length, 4MT (mm) | 31.5 ± 0.9<br>(29.9 ~ 32.5)            | 30.6, 30.5                              | 30.5 ± 1.2<br>(27.8 ~ 32.5)                              | 29.2 ± 1.3<br>(27.9 ~ 30.4)                             | 27.9, 30.4                                              | 27.8                                                                  |
| 第五掌骨长<br>The 5th metacarpal length, 5MT (mm) | 30.0 ± 1.1<br>(28.1 ~ 31.2)            | 29.8, 30.3                              | 29.2 ± 1.1<br>(25.6 ~ 31.1)                              | 26.7 ± 1.2<br>(25.5 ~ 27.9)                             | 25.5, 27.9                                              | 29.6                                                                  |

\* 数据为平均值 ± 标准差 (范围)      \* Data are mean ± SD (Range)

表 3 本研究样本与已发表草原须鼠耳蝠样本头骨数据比较  
Table 3 Comparison of skull measurements between the specimens in this study and published data for *Myotis aurascens*

| 指标<br>Index (mm)                                                      | 本研究<br>This study                |                                   | 草原须鼠耳蝠<br><i>Myotis aurascens</i>               |                                               |                                             |                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------------------------|
|                                                                       | 河北                               | 北京                                | 宁夏                                              | 青海                                            | 甘肃                                          | 山东                                              |
|                                                                       | Hebei, China<br>( <i>n</i> = 5)* | Beijing, China<br>( <i>n</i> = 2) | Ningxia, China ( <i>n</i> = 15)*<br>(宋玲星等 2025) | Qinghai, China ( <i>n</i> = 1)<br>(宋玲星等 2025) | Gansu, China ( <i>n</i> = 1)<br>(黄栩靖等 2025) | Shandong, China ( <i>n</i> = 4)*<br>(黄栩靖等 2025) |
| 颅全长 Greatest length of skull, GTL                                     | 13.9 ± 0.1<br>(13.7 ~ 14.0)      | 13.8, 14.2                        | 13.7 ± 0.4<br>(13.0 ~ 14.3)                     | 14.8                                          | 14.0                                        | 14.2 ± 0.2<br>(13.9 ~ 14.4)                     |
| 颅基长 Condyllo-base length, CBL                                         | 13.2 ± 0.0<br>(13.1 ~ 13.2)      | 13.2, 13.4                        | 12.9 ± 0.5<br>(11.2 ~ 13.6)                     | 12.9                                          | 13.5                                        | 13.2 ± 0.2<br>(12.8 ~ 13.4)                     |
| 脑颅宽 Breadth of braincase, BB                                          | 7.0 ± 0.1<br>(6.9 ~ 7.0)         | 6.9, 7.0                          | 6.7 ± 0.2<br>(6.4 ~ 7.0)                        | 6.9                                           | 7.3                                         | 7.1 ± 0.1<br>(7.0 ~ 7.3)                        |
| 后头宽 Mastoid width, MW                                                 | 7.1 ± 0.1<br>(6.9 ~ 7.3)         | 7.2, 7.3                          | 7.0 ± 0.2<br>(6.7 ~ 7.3)                        | 7.0                                           | 7.4                                         | 7.3 ± 0.1<br>(7.2 ~ 7.4)                        |
| 颧宽 Zygomatic width, ZW                                                | 8.3 ± 0.1<br>(8.3 ~ 8.4)         | 8.5, 8.7                          | 8.1 ± 0.3<br>(7.7 ~ 8.5)                        | 7.9                                           | 8.6                                         | 8.4 ± 0.5<br>(7.6 ~ 8.8)                        |
| 眶间宽 Interorbital width, IOW                                           | 3.7 ± 0.1<br>(3.6 ~ 3.9)         | 3.7, 3.8                          | 3.7 ± 0.2<br>(3.4 ~ 4.1)                        | 3.6                                           | 3.7                                         | 3.7 ± 0.1<br>(3.6 ~ 3.9)                        |
| 上犬齿宽 Upper canine width, C <sup>1</sup> -C <sup>1</sup> W             | 3.5 ± 0.1<br>(3.4 ~ 3.7)         | 3.6, 3.7                          | 3.4 ± 0.1<br>(3.1 ~ 3.6)                        | 3.7                                           | 3.6                                         | 3.6 ± 0.1<br>(3.3 ~ 3.6)                        |
| 上臼齿宽<br>Maxillary third molar width, M <sup>3</sup> -M <sup>3</sup> W | 5.5 ± 0.1<br>(5.5 ~ 5.6)         | 5.6, 5.7                          | 5.5 ± 0.2<br>(5.3 ~ 5.7)                        | 5.5                                           | 5.7                                         | 5.8 ± 0.1<br>(5.6 ~ 5.9)                        |
| 上齿列长<br>Maxillary tooth row length, C <sup>1</sup> -M <sup>3</sup>    | 5.2 ± 0.1<br>(5.1 ~ 5.3)         | 5.1, 5.3                          | 6.2 ± 0.2<br>(5.9 ~ 6.7)                        | 5.3                                           | 5.5                                         | 5.1 ± 0.1<br>(5.1 ~ 5.2)                        |
| 下齿列长<br>Mandibular tooth row length, C <sub>1</sub> -M <sub>3</sub>   | 5.6 ± 0.1<br>(5.5 ~ 5.7)         | 5.8, 5.8                          | 6.6 ± 0.4<br>(5.9 ~ 7.3)                        | 5.5                                           | 5.6                                         | 5.7 ± 0.1<br>(5.5 ~ 6.1)                        |
| 下颌长 Mandible length, ML                                               | 9.9 ± 0.1<br>(9.9 ~ 10.1)        | 10.1, 10.2                        | 9.9 ± 0.3<br>(9.5 ~ 10.6)                       | 10.2                                          | 10.6                                        | 10.5 ± 0.2<br>(10.2 ~ 10.6)                     |

\* 数据为平均值 ± 标准差 (范围)      \* Data are mean ± SD (Range)

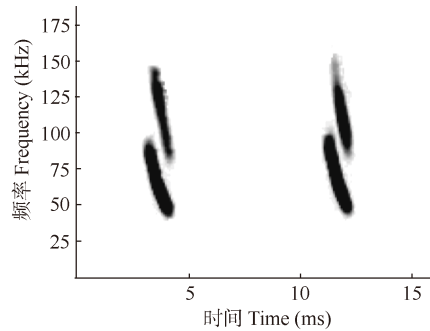


图 2 河北样本回声定位声波图（标本号 HEB-2023-046）

Fig. 2 Sonogram of echolocation calls of the specimen from Hebei (HEB-2023-046)

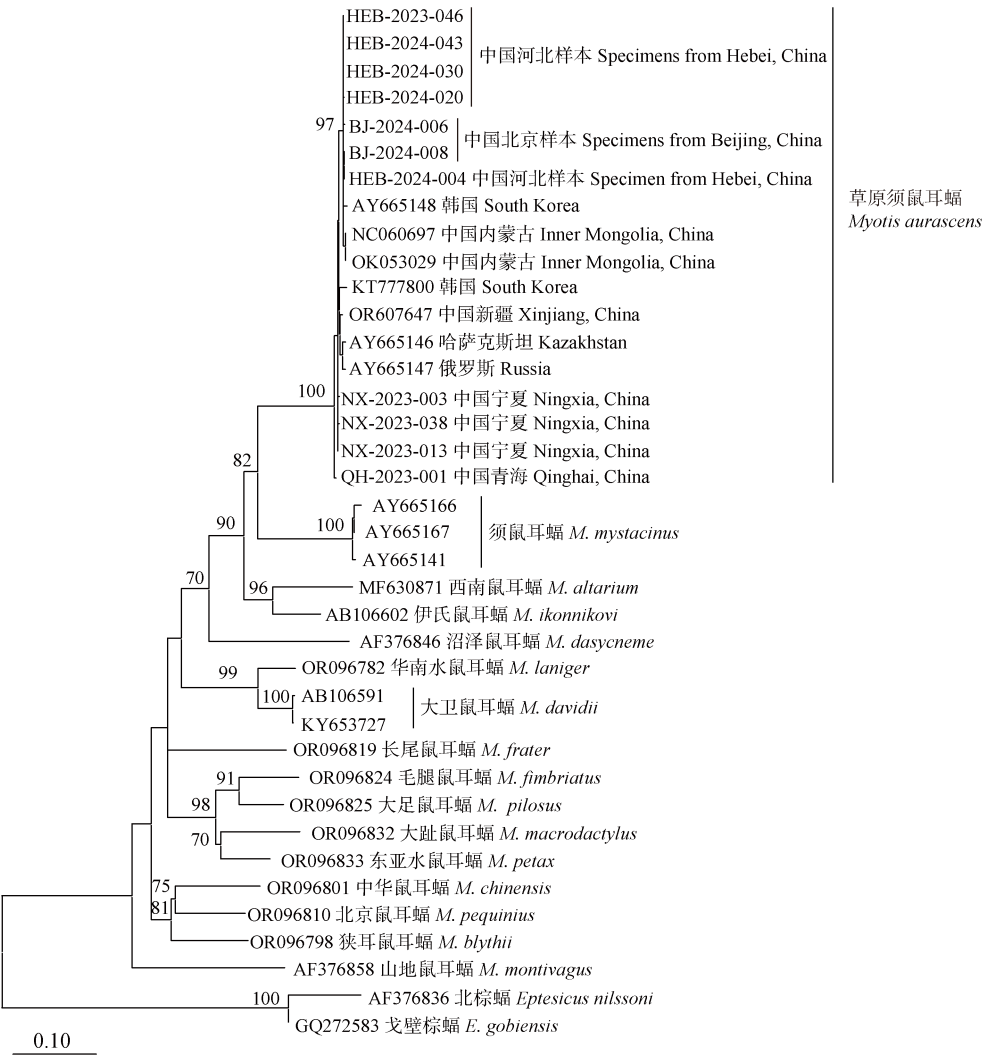


图 3 基于 Cyt b 基因 1 120 bp 序列构建的最大似然树

Fig. 3 Maximum likelihood tree based on the 1 120 bp sequences of Cyt b gene

各支上的数值代表节点支持率（仅显示 ≥ 70 的值）；标尺为遗传距离。  
The values on the tree represent the support rate of the node (only values ≥ 70 are shown); the scale bar shows the genetic distance.

### 3 讨论

本研究于北京与河北采集的鼠耳蝠样本体型较小,具有明显的长胡须,头骨从吻部后端至额骨区域逐步增高,且眶间中部凹陷明显,体型参数数值在已报道的草原须鼠耳蝠范围内(黄栩靖等 2025, 宋玲星等 2025)。其背毛毛尖呈淡棕色,毛基呈深棕色,腹毛毛尖呈灰白色,毛基呈棕灰色,毛尖颜色对比鲜明,区别于近缘物种大卫鼠耳蝠的背毛、腹毛同色(Ruedi et al. 2021)和尼泊尔鼠耳蝠的背毛、腹毛毛基为黑色(刘奇等 2014)。这些样本栖息于居民区附近的隧道或矿洞,毗邻的农田及水系区域可能为其主要觅食地。这与黄栩靖等(2025)和宋玲星等(2025)所描述的该物种偏好(如岩缝、桥下缝隙等栖息环境及草丛、灌丛或近水区觅食行为)相符,而不同于主要栖息于森林的须鼠耳蝠(Benda and Tsytulina 2000)。脊椎动物通常在 *Cyt b* 基因表现出超过 2% 的种间序列差异(Avise et al. 1999)。在分子水平上,北京和河北标本 *Cyt b* 序列与已知草原须鼠耳蝠 *Cyt b* 基因序列的遗传距离均小于 2%,符合种内变异范围(Avise et al. 1999)。综合上述形态、生态和分子证据,将采集于北京和河北的鼠耳蝠样本鉴定为草原须鼠耳蝠。

在北京和河北地区,此前已知分布的鼠耳蝠物种包括狭耳鼠耳蝠(*M. blythii*)、北京鼠耳蝠(*M. pequinius*)、大卫鼠耳蝠、须鼠耳蝠、华南水鼠耳蝠(*M. laniger*)和毛腿鼠耳蝠(*M. fimbriatus*);此外,北京地区还单独记录到中华鼠耳蝠(*M. chinensis*)和大足鼠耳蝠(*M. pilosus*)(武明录等 2006, Smith 和解焱 2009, 刘昊等 2010, 蒋志刚等 2015, 魏辅文等 2022, 俞阳等 2022)。本次发现的草原须鼠耳蝠,将其已知分布范围从内蒙古、新疆、青海、宁夏、甘肃和山东拓展到北京和河北,确认为两地的新记录种。这一发现也进一步丰富了华北地区的鼠耳蝠物种多样性。

**致谢** 感谢贵州师范大学周江、邓怀庆、卢学

理团队提供的青海和宁夏 4 个草原须鼠耳蝠个体的 *Cyt b* 基因序列。

### 参 考 文 献

- Benda P, Tsytulina K. 2000. Taxonomic revision of *Myotis mystacinus* group (Mammalia: Chiroptera). Acta Societatis Zoologicae Bohemicae, 64: 331–398.
- Chen T T, Chen X, Zhang S S, et al. 2021. The genome sequence archive family: Toward explosive data growth and diverse data types. Genomics, Proteomics & Bioinformatics, 19(4): 578–583.
- CNCB-NGDC Members and Partners. 2025. Database resources of the National Genomics Data Center, China National Center for Bioinformation in 2025. Nucleic Acids Research, 53(D1): D30–D44.
- Benda P, Gazaryan S, Vallo P. 2016. On the distribution and taxonomy of bats of the *Myotis mystacinus* morphogroup from the Caucasus region (Chiroptera: Vespertilionidae). Turkish Journal of Zoology, 40: 842–863.
- Ruedi M, Saikia U, Thabab A, et al. 2021. Molecular and morphological revision of small Myotinae from the Himalayas shed new light on the poorly known genus *Submyotodon* (Chiroptera: Vespertilionidae). Mammalian Biology, 101(4): 465–480.
- 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.
- Tamura K, Stecher G, Kumar S. 2021. MEGA11: Molecular evolutionary genetics analysis version 11. Molecular Biology and Evolution, 38(7): 3022–3027.
- Yang X F, Chen X Y, Gao X D, et al. 2023. Presumptive first record of *Myotis aurascens* (Chiroptera, Vespertilionidae) from China with a phylogenetic analysis. Animals, 13(10): 1629.
- 黄栩靖, 何向阳, 黄泽双, 等. 2025. 甘肃和山东发现草原须鼠耳蝠. 四川动物, 44(4): 437–446. [Huang X J, He X Y, Huang Z S, et al. 2025. New records of *Myotis aurascens* for Gansu and Shandong Provinces. Sichuan Journal of Zoology, 44(4): 437–446.]
- 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. [Jiang Z G, Ma Y, Wu Y, et al. 2015. China's

- Mammal Diversity and Geographic Distribution. Beijing: Science Press.]
- 刘昊, 石红艳, 王刚. 2010. 中华鼠耳蝠的分布及研究现状. 绵阳师范学院学报, 29(11): 66–73. [Liu H, Shi H Y, Wang G. 2010. Distribution and research progress of *Myotis chinensis*. Journal of Mianyang Normal University, 29(11): 66–73.]
- 刘奇, 陈珉, 陈毅, 等. 2014. 湖北省和江苏省发现尼泊尔鼠耳蝠. 动物学杂志, 49(4): 483–489. [Liu Q, Chen M, Chen Y, et al. 2014. *Myotis nipalensis* discovered in Hubei and Jiangsu Provinces, China. Chinese Journal of Zoology, 49(4): 483–489.]
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社. [Smith A T, Xie Y. 2009. A Guide to the Mammals of China. Changsha: Hunan Education Publishing House.]
- 宋玲星, 樊淬, 卯明乐, 等. 2025. 草原须鼠耳蝠在中国西北三省区新分布. 兽类学报, 45(2): 257–264. [Song L X, Fan C, Mao M L, et al. 2025. New records of *Myotis aurascens* in three northwest provincial regions of China. Acta Theriologica Sinica, 45(2): 257–264.]
- 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. [Wei F W, Yang Q S, Wu Y, et al. 2022. Taxonomy and Distribution of Mammals in China. Beijing: Science Press.]
- 武明录, 王秀辉, 安春林, 等. 2006. 河北省兽类资源调查. 河北林业科技, (2): 20–23. [Wu M L, Wang X H, An C L, et al. 2006. Animals resources investigation of Hebei Province. The Journal of Hebei Forestry Science and Technology, (2): 20–23.]
- 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. [Yang Q S, Xia L, Feng Z J, et al. 2007. A guide to the measurement of mammal skull V: Insectivora and Chiroptera. Chinese Journal of Zoology, 42(2): 56–62.]
- 俞阳, 刘高鸣, 王鹏程, 等. 2022. 北京房山发现华南水鼠耳蝠. 动物学杂志, 57(4): 607–611. [Yu Y, Liu G M, Wang P C, et al. 2022. Chinese Water *Myotis (Myotis laniger)* found in Fangshan, Beijing, China. Chinese Journal of Zoology, 57(4): 607–611.]

附录 1 本研究样本与鼠耳蝠属蝙蝠的遗传距离

Appendix 1 Genetic distances between the specimens in this study and *Myotis* bats

|                                        | 草原须鼠耳蝠 <i>Myotis aurascens</i> |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------------------------------|--------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                                        | 1                              | 2     | 3     | 4     | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10    | 11    | 12    | 13    | 14    | 15    | 16    | 17    | 18    | 19    | 20    |
| 1 中国北京样本 Specimens from Beijing, China |                                |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 2 中国河北样本 Specimens from Hebei, China   | 0.002                          |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 3 中国宁夏 Ningxia, China                  | 0.009                          | 0.008 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 4 中国青海 Qinghai, China                  | 0.014                          | 0.013 | 0.007 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 5 中国新疆 Xinjiang, China                 | 0.012                          | 0.010 | 0.007 | 0.012 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 6 中国内蒙古 Inner Mongolia, China          | 0.004                          | 0.003 | 0.010 | 0.015 | 0.013 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 7 俄罗斯 Russia                           | 0.014                          | 0.012 | 0.010 | 0.015 | 0.009 | 0.013 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 8 哈萨克斯坦 Kazakhstan                     | 0.014                          | 0.012 | 0.010 | 0.015 | 0.009 | 0.014 | 0.007 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 9 韩国 South Korea                       | 0.012                          | 0.011 | 0.012 | 0.017 | 0.014 | 0.013 | 0.016 | 0.016 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 10 须鼠耳蝠 <i>M. mystacinus</i>           | 0.147                          | 0.146 | 0.144 | 0.141 | 0.143 | 0.144 | 0.147 | 0.148 | 0.150 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 11 西南鼠耳蝠 <i>M. altarium</i>            | 0.160                          | 0.159 | 0.157 | 0.156 | 0.152 | 0.157 | 0.157 | 0.156 | 0.158 | 0.145 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 12 伊氏鼠耳蝠 <i>M. ikonnikovi</i>          | 0.133                          | 0.133 | 0.133 | 0.131 | 0.130 | 0.130 | 0.128 | 0.128 | 0.139 | 0.135 | 0.112 |       |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 13 沼泽鼠耳蝠 <i>M. dasycneme</i>           | 0.170                          | 0.171 | 0.168 | 0.167 | 0.164 | 0.168 | 0.169 | 0.170 | 0.173 | 0.191 | 0.154 | 0.152 |       |       |       |       |       |       |       |       |
| 14 华南水鼠耳蝠 <i>M. laniger</i>            | 0.154                          | 0.153 | 0.154 | 0.154 | 0.153 | 0.153 | 0.153 | 0.155 | 0.159 | 0.175 | 0.187 | 0.165 | 0.173 |       |       |       |       |       |       |       |
| 15 大卫水鼠耳蝠 <i>M. davidii</i>            | 0.160                          | 0.161 | 0.164 | 0.161 | 0.164 | 0.161 | 0.166 | 0.168 | 0.169 | 0.177 | 0.192 | 0.165 | 0.171 | 0.076 |       |       |       |       |       |       |
| 16 长尾水鼠耳蝠 <i>M. frater</i>             | 0.161                          | 0.161 | 0.164 | 0.167 | 0.161 | 0.160 | 0.163 | 0.162 | 0.166 | 0.167 | 0.167 | 0.149 | 0.178 | 0.170 | 0.160 |       |       |       |       |       |
| 17 毛腿水鼠耳蝠 <i>M. fimbriatus</i>         | 0.163                          | 0.163 | 0.168 | 0.166 | 0.165 | 0.163 | 0.168 | 0.164 | 0.172 | 0.167 | 0.166 | 0.177 | 0.191 | 0.172 | 0.164 | 0.164 |       |       |       |       |
| 18 大足水鼠耳蝠 <i>M. pilosus</i>            | 0.141                          | 0.140 | 0.142 | 0.140 | 0.141 | 0.141 | 0.144 | 0.140 | 0.149 | 0.180 | 0.171 | 0.153 | 0.176 | 0.153 | 0.155 | 0.136 | 0.098 |       |       |       |
| 19 大趾鼠耳蝠 <i>M. macrodactylus</i>       | 0.179                          | 0.179 | 0.175 | 0.177 | 0.176 | 0.178 | 0.178 | 0.179 | 0.179 | 0.180 | 0.184 | 0.178 | 0.186 | 0.161 | 0.173 | 0.166 | 0.135 | 0.121 |       |       |
| 20 东亚水鼠耳蝠 <i>M. petax</i>              | 0.153                          | 0.153 | 0.153 | 0.155 | 0.152 | 0.152 | 0.154 | 0.154 | 0.157 | 0.171 | 0.175 | 0.161 | 0.176 | 0.154 | 0.148 | 0.153 | 0.106 | 0.112 | 0.113 |       |
| 21 中华鼠耳蝠 <i>M. chinensis</i>           | 0.159                          | 0.158 | 0.155 | 0.155 | 0.152 | 0.157 | 0.150 | 0.151 | 0.161 | 0.176 | 0.167 | 0.168 | 0.179 | 0.170 | 0.176 | 0.165 | 0.160 | 0.158 | 0.174 | 0.157 |
| 22 北京鼠耳蝠 <i>M. pequinus</i>            | 0.157                          | 0.156 | 0.154 | 0.156 | 0.152 | 0.155 | 0.152 | 0.150 | 0.159 | 0.171 | 0.170 | 0.161 | 0.172 | 0.175 | 0.163 | 0.153 | 0.161 | 0.144 | 0.163 | 0.143 |
| 23 紫耳鼠耳蝠 <i>M. blythii</i>             | 0.170                          | 0.168 | 0.171 | 0.168 | 0.171 | 0.168 | 0.171 | 0.171 | 0.177 | 0.168 | 0.165 | 0.163 | 0.183 | 0.159 | 0.159 | 0.152 | 0.149 | 0.138 | 0.172 | 0.146 |
| 24 山地鼠耳蝠 <i>M. montivagus</i>          | 0.177                          | 0.176 | 0.175 | 0.173 | 0.173 | 0.175 | 0.173 | 0.174 | 0.178 | 0.199 | 0.174 | 0.179 | 0.181 | 0.185 | 0.185 | 0.177 | 0.172 | 0.176 | 0.168 | 0.163 |