

# 山西祁县发现北京宽耳蝠

刘森 杨雅萍 王续帆 陈煜 肖园园 王莹 刘伟  
王艳梅 郭东革 牛红星\*

河南师范大学生命科学学院 新乡 453007

**摘要:** 我国分布的宽耳蝠包括北京宽耳蝠 (*Barbastella beijingensis*) 和东方宽耳蝠 (*B. darjelingensis*) 2 个物种。东方宽耳蝠在我国分布于内蒙古、新疆、青海、陕西、甘肃、河南、湖南、江西、四川、重庆、云南、贵州、台湾等省(自治区、直辖市), 但北京宽耳蝠仅记录于北京。2022 年 7 月于山西省祁县昌源河湿地公园林道中 (37°19'15" N, 112°26'18" E, 海拔 812 m), 采集到 1 只雄性宽耳蝠。该蝠体型中等, 前臂长 43.7 mm。双耳在额部相连, 外耳廓近方形, 横嵴明显, 耳廓中部外缘具有较小的耳突, 其第三掌骨长大于第四掌骨长大于第五掌骨长。颅全长为 14.6 mm, 具有强壮的上前臼齿和下前臼齿。以上特征均与北京宽耳蝠相符。头骨特征中, 与北京宽耳蝠相比其具有较小的颅基长和颅宽, 其余头骨测量参数值均与北京宽耳蝠相近。基于 *Cyt b* 和 *ND1* 基因序列的系统发育学证据亦支持形态鉴定结果。结合外部形态、头骨参数及分子数据, 将山西样本鉴定为北京宽耳蝠, 为山西省翼手目分布新记录种。

**关键词:** 翼手目; 北京宽耳蝠; 山西省; 分布新记录种

**中图分类号:** Q959 **文献标识码:** A **文章编号:** 0250-3263 (2023) 03-467-06

## Beijing Barbastelle *Barbastella beijingensis* Found in Qi County, Shanxi

LIU Sen YANG Ya-Ping WANG Xu-Fan CHEN Yu XIAO Yuan-Yuan WANG Ying  
LIU Wei WANG Yan-Mei GUO Dong-Ge NIU Hong-Xing\*

College of Life Sciences, Henan Normal University, Xinxiang 453007, China

**Abstract:** Two species of barbastelle live in China, *Barbastella beijingensis* and *B. darjelingensis*. *B. darjelingensis* is found in Inner Mongolia, Xinjiang, Qinghai, Shaanxi, Gansu, Henan, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Chongqing, Yunnan, Guizhou, and Taiwan, while *B. beijingensis* has only been recorded in Beijing. A male barbastelle was captured by mist net in the forest road of Changyuanhe Wetland Park in Qi County (37°19'15" N, 112°26'18" E, 812 m), Shanxi Province, in July 2022. We measured the external morphology

**基金项目** 国家科技基础资源调查专项 (No. 2021FY100300, 2021FY100301), 国家自然科学基金项目 (No. 31870354, 32201265);

\* 通讯作者, E-mail: hongxingniu@htu.edu.cn;

**第一作者介绍** 刘森, 男, 讲师; 研究方向: 动物学与分子生态学; E-mail: liusen2021@htu.edu.cn.

收稿日期: 2022-09-14, 修回日期: 2023-01-08 DOI: 10.13859/j.cjz.202303015

and skull characteristics of the captured sample, and amplified the *Cyt b* and *ND1* sequences. With 1 000 bootstrap replicates, phylogenetic trees were reconstructed from *Cyt b* and *ND1* gene sequences by Mega 5.0. The forearm length is 43.7 mm, and the sample had nearly square outline of ears with transverse ridges (Fig. 1). Its ears joined across the forehead, and it had a small lobe on the middle outer edge of each pinna (Fig. 1b, c). This Shanxi sample had a longer 3<sup>rd</sup>, a middle 4<sup>th</sup> and a shorter 5<sup>th</sup> metacarpal lengths (Table 1). The length of skull is 14.6 mm, and it has robust upper and lower premolars (Fig. 2). All morphological measurements were in accord with those from *Barbastella beijingensis*, except condylo-base length and braincase breadth (Table 1). *Cyt b* and *ND1* sequences from the Shanxi sample showed higher similarities to those of *B. beijingensis* (*Cyt b*: 99.5%; *ND1*: 98.6% to 100%), than to those of *B. darjelingensis* (*Cyt b*: 86.3% to 86.9%; *ND1*: 81.6% to 83.3%). The Shanxi sample clustered with *B. beijingensis*, rather than *B. darjelingensis* in both cladograms of *Cyt b* and *ND1* genes (Fig. 3). Through comparing external morphology, skull characteristics and molecular data with *B. beijingensis* and *B. darjelingensis*, this bat is identified as *B. beijingensis*, which is a new record for the Chiroptera in Shanxi Province.

**Key words:** Chiroptera; Beijing Barbastelle; Shanxi Province; New record

我国分布的宽耳蝠包括北京宽耳蝠 (*Barbastella beijingensis*) 和亚洲宽耳蝠 (*B. leucomelas*) 2 个物种, 目前, 在我国分布的亚洲宽耳蝠已更名为东方宽耳蝠 (*B. darjelingensis*) (魏辅文等 2021)。根据 Smith 等 (2009) 与蒋志刚 (2015) 报道, 东方宽耳蝠在我国分布于内蒙古、新疆、青海、陕西、甘肃、重庆、云南、台湾等省 (自治区、直辖市), 近几年来, 该物种也被发现于河南 (刘森等 2017)、湖南 (吴涛等 2018)、贵州 (卢学理等 2021)、江西和四川 (张翰博等 2020) 等省, 但北京宽耳蝠仅记录于北京 (Zhang et al. 2007)。2022 年 7 月, 本课题组于山西省祁县捕捉到 1 只宽耳蝠属雄性蝙蝠。经外部形态、头骨参数和分子数据进行比对, 鉴定该样本为北京宽耳蝠, 为山西省蝙蝠分布新记录种, 进一步扩大了对该蝙蝠物种在中国分布范围的认知。

## 1 材料与方法

### 1.1 标本采集与形态测量

2022 年 7 月在山西省祁县昌源河湿地公园九沟黄土风情文化园树林通道中 (37°19'15" N, 112°26'18" E, 海拔 812 m), 用雾网捕捉到

1 只宽耳蝠属雄性蝙蝠 (标本编号 SX-2022-052)。该区域主要为黄土丘陵台地, 沟壑纵横, 植被以落叶阔叶林为主, 包括垂柳 (*Salix babylonica*)、白毛杨 (*Populus tomentosa*) 等, 周边未见山洞。参照杨奇森等 (2007) 的测量方法, 对标本进行外部形态和头骨测量。

### 1.2 分子鉴定

采用动物基因组提取试剂盒 (DE702, 北京金沙生物科技有限公司) 提取山西样本肌肉组织基因组, 分别扩增 *Cyt b* (Sun et al. 2008) 和 *ND1* (Zhang et al. 2007) 两个基因, 由北京擎科生物科技有限公司完成测序。

为通过序列差异分析来确定山西样本种类, 选择了北京宽耳蝠、东方宽耳蝠、普通长耳蝠 (*Plecotus auritus*) 和灰长耳蝠 (*P. austriacus*) 的 *Cyt b* 和 *ND1* 基因序列, 以两种长耳蝠作为外群分别构建系统发育树。在 Mega 5.0 软件上 (Tamura et al. 2011), 将所有序列进行比对、人工编辑后, 采用 Model Selection 功能进行分析, 选择最优模型, 计算碱基频率、碱基替换率和序列相似性矩阵, 并通过最大似然法构建系统发育树, 自举重复 (bootstrap replications) 1 000 次, 计算节点支持度。

## 2 结果

### 2.1 外部形态及头骨特征

山西样本具有典型的宽耳蝠外部形态 (图 1): 双耳在额部相连, 外耳廓近方形, 横嵴明显, 耳屏呈三角形; 鼻孔朝上, 位于含腺鼻隆之后; 毛黑棕色, 毛尖白色; 具有较小的耳突 (图 1b, c)。山西样本第三掌骨长大于第四掌骨长大于第五掌骨长。

除具有较小的颅基长和颅宽外 (图 2), 山西样本其余头骨测量参数值更加接近于北京宽耳蝠相关参数数值 (表 1)。山西样本的上颌前臼齿宽大, 其高度超过上犬齿高度的  $2/3$  (图 2a), 下颌第二前臼齿强壮, 和下犬齿高度相似 (图 2c)。

### 2.2 分子鉴定

成功扩增了山西样本的完整 *Cyt b* 基因序列 (1 140 bp, 序列号 OP393470) 和 *ND1* 基因

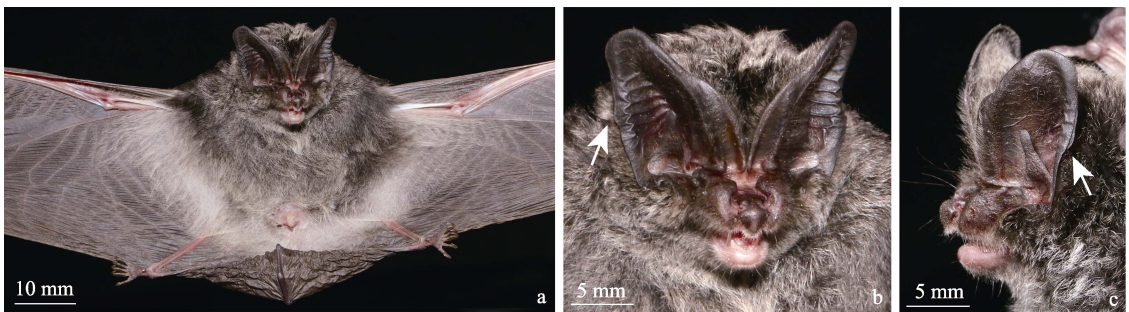


图 1 山西样本照片 (标本号 SX-2022-052)

Fig. 1 Photos of Shanxi specimen (Vouch number: SX-2022-052)

a. 身体腹面; b. 头部正面; c. 头部侧面。箭头指向耳突。

a. Ventral view of body; b. Frontal view of head; c. Lateral view of head. The arrows point to the lobe.

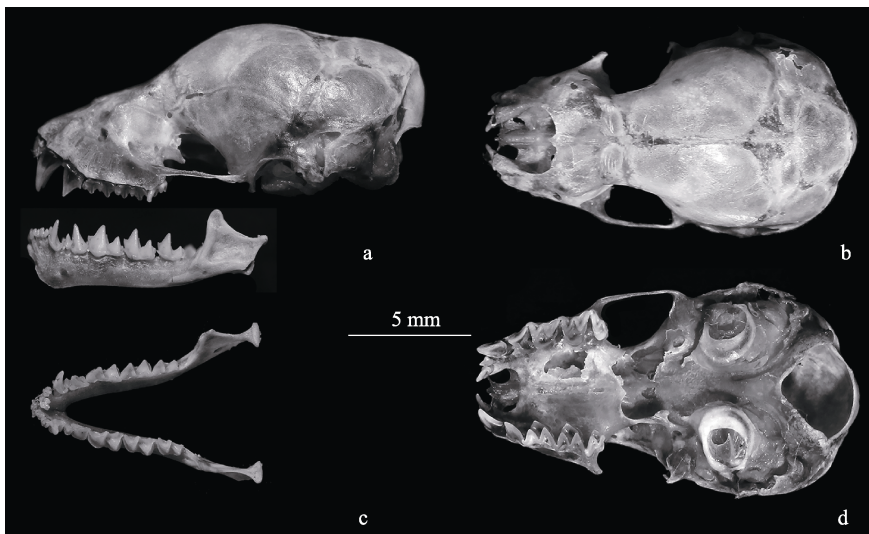


图 2 山西样本头骨特征

Fig. 2 Skull characteristics of Shanxi specimen

a. 头骨侧面; b. 头骨背面; c. 下颌骨正面; d. 头骨腹面。

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

表 1 山西样本与宽耳蝠样本外部形态及头骨数据比较

Table 1 Comparison of external and skull measurements of Shanxi sample and *Barbastella* samples

参数 Index (mm)	北京宽耳蝠 <i>Barbastella beijingensis</i>			东方宽耳蝠 <i>B. darjelingensis</i>				台湾 Taiwan THU12920 (7184) ♂ Zhang et al. 2007
	山西 Shanxi SX-2022-052 ♂ 本研究 This study	北京 Beijing IOZ-BRG00054 ♂ IOZ-BRG00065 ♂ Zhang et al. 2007	河南 Henan ♂ 刘森等 2017	湖南 Hunan 20140406053 ♂ 吴涛等 2018	江西 Jiangxi GZHU18045 ♂ 张翰博等 2020	四川 Sichuan GZHU14460 ♂ 张翰博等 2020		
前臂长 Forearm length, FA	43.7	41.1	41.9	40.4	40.22	38.29	39.46	40.0
耳长 Ear length, EL	17.9	15.5	14.6	14.1	14.41	13.64	11.56	12.8
耳宽 Ear width, EW	10.8	12.8	9.8	12.0	11.98	12.06	11.26	11.9
耳屏长 Tragus length, TL	10.0	6.9	7.4	6.9	7.15	7.24	7.09	6.9
耳屏宽 Tragus width, TW	3.0	3.5	3.1	3.6	3.33	3.49	3.25	3.4
足长 Hind-foot length, HF	8.7	7.9	6.2	7.3	6.98	7.27	7.28	6.5
胫骨长 Tibia length, Tib	21.2	19.1	23.1	20.6	17.81	18.41	18.74	18.1
第 3 掌骨长 The 3 <sup>rd</sup> metacarpal length, 3mt	40.0	39.9	40.9	36.5	36.51	—	—	35.1
第 4 掌骨长 The 4 <sup>th</sup> metacarpal length, 4mt	38.1	38.4	39.2	38.5	36.16	—	—	40.0
第 5 掌骨长 The 5 <sup>th</sup> metacarpal length, 5mt	36.4	36.7	37.8	36.4	34.25	—	—	38.1
尾长 Tail length, TL	52.2	47.0	32.7	46.3	43.10	44.33	44.78	—
颅全长 Greatest length of skull, GTL	15.2	15.7	15.2	14.9	14.49	14.53	15.16	14.6
枕犬长 Condylar-canine length, CCL	14.6	14.3	13.9	13.5	13.28	13.41	13.64	13.2
颅基长 Condylar-base length, CBL	12.6	14.5	14.2	13.8	13.43	—	—	13.7
颅宽 Braincase breadth, BB	7.6	8.6	8.5	8.4	8.44	8.44	7.96	8.0
颅高 Braincase height, BH	6.8	6.0	7.9	6.7	6.46	—	—	6.9
眶间宽 Interorbital breadth, IOB	3.9	3.9	4.1	3.9	4.03	3.78	3.96	3.8
听泡长 Auditory bullae length, ABL	3.1	2.9	3.0	3.1	3.24	2.97	3.22	3.2
下颌长 Mandible length, ML	9.8	9.9	9.5	9.6	9.63	9.12	9.70	9.4
上齿列长 Maxillary tooth row length, C <sup>1</sup> -M <sup>3</sup>	5.0	4.7	4.9	4.9	4.64	4.76	4.60	5.0
下齿列长 Mandibular tooth row length, C <sub>1</sub> -M <sub>3</sub>	5.4	5.3	5.1	5.3	4.85	4.91	4.76	5.5
上犬齿宽 Upper canine width, C <sup>1</sup> -C <sup>1</sup>	4.0	4.3	4.0	3.9	3.50	3.75	3.69	3.7
第三上白齿宽 Upper canine width, M <sup>3</sup> -M <sup>3</sup>	6.1	5.7	6.5	5.9	—	5.28	5.75	5.7

“—” 表示缺失此数据。“—” indicates that data are absent.

部分片段 (957 bp, 序列号 OP393469)。与东方宽耳蝠、北京宽耳蝠和长耳蝠序列进行比对、人工编辑后, 用于分析的 *Cyt b* 基因片段长度为 681 bp, *ND1* 基因片段长度为 823 bp。对于

*Cyt b* 基因, 最优核苷酸替换模型为 HKY + G; 对于 *ND1* 基因, 最优核苷酸替换模型为 HKY + I。山西样本的 *Cyt b* 基因序列与北京宽耳蝠相似性为 99.5%, 与东方宽耳蝠相似性为 86.3% ~

86.9%；山西样本的 *ND1* 基因序列与北京宽耳蝠相似性为 98.6%~100%，与东方宽耳蝠相似性为 81.6%~83.3%。*Cyt b* 和 *ND1* 的最大似然树具有相似的拓扑结构，宽耳蝠分成两大支，其中 6 只东方宽耳蝠为一支，而山西样本则与北京宽耳蝠聚为一支（图 3）。

### 3 讨论

耳廓外缘结构是区分宽耳蝠属不同物种的重要特征，欧洲宽耳蝠 (*B. barbastellus*) 具有明显的纽扣状耳突，北京宽耳蝠具有拱形耳突，而

东方宽耳蝠则没有耳突 (Zhang et al. 2007)。在山西祁县发现的雄性宽耳蝠耳廓外缘具有耳突。在头骨和其他外部形态数据上，山西样本更加接近北京宽耳蝠 (Zhang et al. 2007)，比东方宽耳蝠 (刘森等 2017, 吴涛等 2018, 张翰博等 2020, 卢学理等 2021) 略大；山西样本 *Cyt b* 基因序列和 *ND1* 基因序列与北京宽耳蝠相似度高，而与东方宽耳蝠差异较大；在系统发育树上，山西样本与北京宽耳蝠聚为一支。结合形态和系统发育证据，鉴定山西样本为北京宽耳蝠。

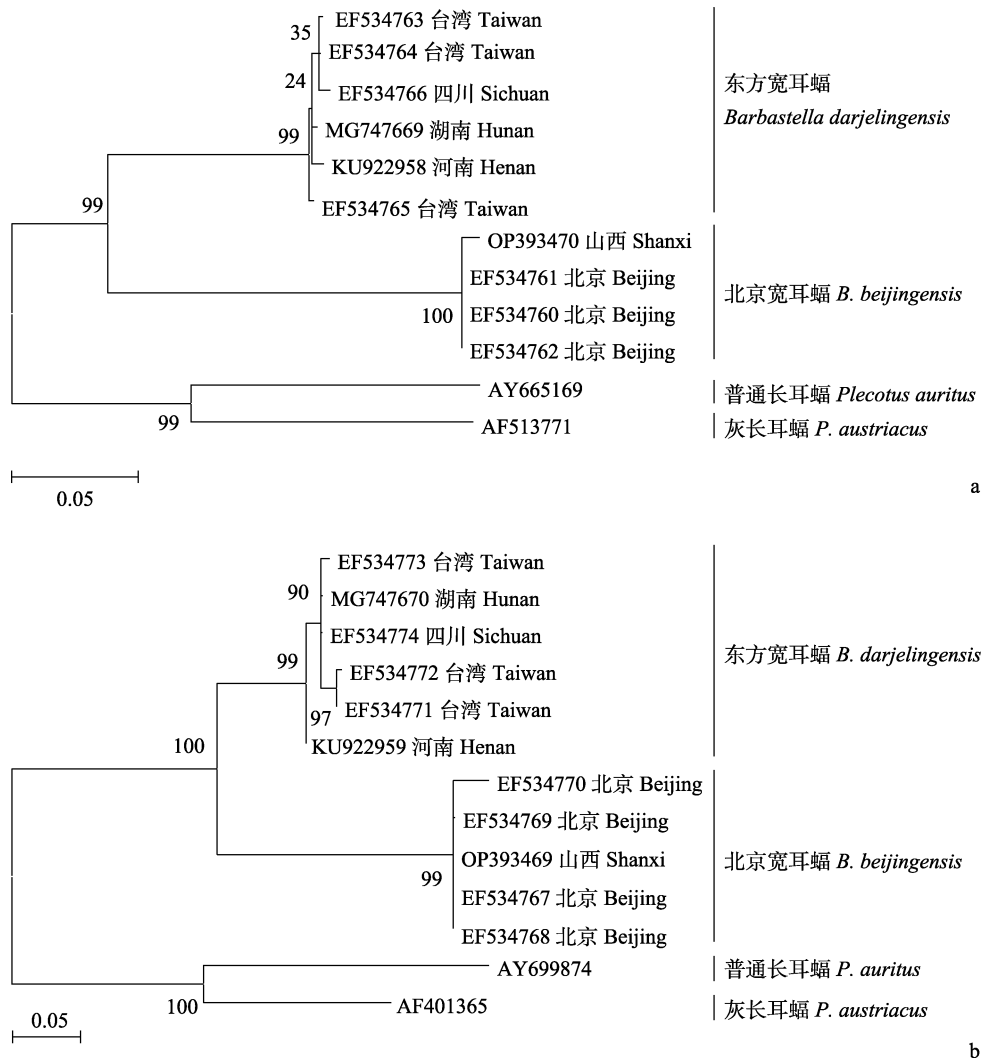


图 3 基于 *Cyt b* (a) 和 *ND1* (b) 基因部分序列构建的最大似然树

Fig. 3 Maximum-likelihood trees based on the partial sequences of *Cyt b* (a) and *ND1* (b) genes

宽耳蝠在我国的种群信息有限, 相关报道往往是发现单只或者几只。在最新的世界自然保护联盟红色名录 (IUCN 2022) 中, 东方宽耳蝠被认定为无危 (least concern, LC) 等级, 北京宽耳蝠被认定为数据缺乏 (data deficient, DD) 等级。目前, 北京宽耳蝠仅记录于北京地区隧道裂缝或山洞内, 数量可能超过 15 只 (Zhang et al. 2007)。山西的北京宽耳蝠个体所在区域主要为黄土丘陵台地, 植被以落叶阔叶林为主, 周围并无山洞, 推测该个体可能居住在房屋缝隙或树洞中。此次北京宽耳蝠在山西祁县的发现, 不仅丰富了对山西省翼手目物种多样性的认知, 也扩大了对该物种在我国分布地域的认识。鉴于本调查仅发现 1 只个体, 该区域是否具有具有一定规模的种群, 以及其受威胁的主要因素有哪些, 均有待于进一步的调查与研究。

**致谢** 感谢郝志强在野外调查过程中给予的帮助。

## 参 考 文 献

- IUCN. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-1. [2022-11-16]. [EB/OL]. <https://www.iucnredlist.org>.
- 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, Peterson D, Peterson N, et al. 2011. MEGA5: Molecular evolutionary genetics analysis using maximum likelihood, evolutionary distance, and maximum parsimony methods. *Molecular Biology & Evolution*, 28(10): 2731–2739.
- Zhang J S, Han N J, Jones G, et al. 2007. A new species of *Barbastella* (Chiroptera: Vespertilionidae) from north China. *Journal of Mammalogy*, 88(6): 1393–1403.
- 蒋志刚. 2015. 中国哺乳动物多样性及地理分布. 北京: 科学出版社, 1–123.
- 刘森, 薛茂盛, 戴文涛, 等. 2017. 河南济源发现亚洲宽耳蝠. *动物学杂志*, 52(1): 122–128.
- 卢学理, 范祥迪, 汪星亮, 等. 2021. 贵州习水发现亚洲宽耳蝠. *动物学杂志*, 56(5): 782–786.
- Smith A T, 解焱. 2009. 中国兽类野外手册. 长沙: 湖南教育出版社, 1–311.
- 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.
- 吴涛, 黄太福, 龚小燕, 等. 2018. 湖南省永顺县发现亚洲宽耳蝠. *动物学杂志*, 53(3): 339–346.
- 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.
- 张翰博, 程林, 程松林, 等. 2020. 江西武夷山发现亚洲宽耳蝠. *动物学杂志*, 55(2): 172–177.