

DOI:10.14188/j.ajsh.20250510001

广东省缺齿鼯属新纪录——高氏缺齿鼯

潘 晴^{1,2}, 谢思宁¹, 章桂花¹, 李有余³, 陈中正⁴, 刘全生⁵, 何 锴^{1*}

1. 广州大学 生命科学学院 华南生物多样性保护与利用重点实验室, 广东 广州 510006;
2. 南方海洋科学与工程广东省实验室(广州), 广东 广州 511458;
3. 广东云开山省级自然保护区管理处, 广东 茂名 510173;
4. 安徽师范大学 生态与环境学院 皖江流域退化生态系统的恢复与重建省部共建协同创新中心, 安徽 芜湖 241002;
5. 广东省科学院 动物研究所, 广东 广州 510275)

摘要: 2019年,在广东省茂名市信宜云开山(22.267 052 8°N, 111.197 391 7°E, 海拔1 025 m)采集到1号鼯标本(GIZ: 2019099)。经形态鉴定,这号标本符合缺齿鼯属(*Chodsigoa*)的典型特征;通过基于线粒体细胞色素氧化酶I(cytochrome oxidase I, COI)基因的进化分析,确认这号标本和高氏缺齿鼯(*Chodsigoa caovansunga*)聚为一支,为广东省首个缺齿鼯属物种记录。该标本为亚成年个体,脑颅隆起,顶骨和顶间骨不愈合,这些特征与已知高氏缺齿鼯的标本存在差异。此外,通过系统发育分析发现,贵州荔波也有高氏缺齿鼯分布。近年来,已经多次在广东发现东南亚成分的小型哺乳动物,说明在越南和广东之间存在小型哺乳动物的迁徙通道。

关键词: 高氏缺齿鼯;地理分布;广东省;新纪录

中图分类号: Q959

文献标志码: A

文章编号: 2096-3491(2025)04-0349-05

The first record of *Chodsigoa* in Guangdong Province: *Chodsigoa caovansunga*

Pan Qing^{1,2}, Xie Sining¹, Zhang Guihua¹, Li Youyu³, Chen Zhongzheng⁴, Liu Quansheng⁵, He Kai^{1*}

1. School of Life Sciences, Guangzhou University, Key Laboratory of Biodiversity Conservation and Utilization in South China, Guangzhou 510006, Guangdong, China;
2. Southern Marine Science and Engineering Guangdong Laboratory (Guangzhou), Guangzhou 511458, Guangdong, China;
3. Management Office of Guangdong Yunkai Mountain Provincial Nature Reserve, Maoming 510173, Guangdong, China;
4. Collaborative Innovation Center of Recovery and Reconstruction of Degraded Ecosystem in Wanjiang Basin, School of Ecology and Environment, Anhui Normal University, Wuhu 241002, Anhui, China;
5. Institute of Zoology, Guangdong Academy of Sciences, Guangzhou 510275, Guangdong, China)

Abstract: In 2019, a shrew specimen (GIZ: 2019099) was collected from Yunkai Mountain in Xinyi, Maoming City, Guangdong Province (22.267 052 8°N, 111.197 391 7°E, elevation 1 025 m). Morphological identification indicated that this specimen exhibited typical characteristics of the genus *Chodsigoa*. Evolutionary analysis based on cytochrome oxidase I (COI) gene sequences on mitochondrion confirmed that this specimen clustered with *Chodsigoa caovansunga*, marking the first record of this genus in Guangdong Province. The specimen is a subadult with a domed cranium and unfused parietal and interparietal bones, which differs from the known specimens of *C. caovansunga*. Additionally, phylogenetic analyses revealed the presence of *C. caovansunga* in Libo, Guizhou Province. In recent years, several small mammal species known only from Southeast Asia have been discovered in Guangdong Province, suggesting the existence of a migra-

收稿日期: 2025-05-10 修回日期: 2025-05-26 接受日期: 2025-05-28

作者简介: 潘晴(2001-),女,硕士生,主要研究方向为动物分类与多样性保护研究,E-mail: panqing@e.gzhu.edu.cn

* 通讯联系人: 何锴(1983-),男,博士,教授,主要研究方向为动物学,E-mail: hekai@gzhu.edu.cn

基金项目: 国家自然科学基金(32170452);广东省动物志编制项目(202115)

引用格式: 潘晴, 谢思宁, 章桂花, 等. 广东省缺齿鼯属新纪录——高氏缺齿鼯[J]. 生物资源, 2025, 47(4): 349-353.

Pan Qing, Xie Sining, Zhang Guihua, et al. The first record of *Chodsigoa* in Guangdong Province: *Chodsigoa caovansunga* [J]. Biotic Resources, 2025, 47(4): 349-353.

tion corridor for small mammals between Vietnam and Guangdong Province.

Key words: *Chodsigoa caovansunga*; geographical distribution; Guangdong Province; first record

0 引 言

缺齿鼯属(*Chodsigoa*)隶属于哺乳动物劳亚食虫目(Eulipotyphla)鼯鼯科(Soricidae)。该属现已知10个物种,主要栖息于中国。高氏缺齿鼯(*Chodsigoa caovansunga*)最早发现于越南河江省,Mt. Tay Con Linh II,以越南动物学家Cao Van-Sung(1936—2001)的名字命名^[1],最早仅发现于模式产地。其鉴别特征包括体型小(头体长小于64 mm),相对较短的尾(尾长小于68 mm),尾末端秃,颅骨隆起不明显,吻部较窄等。何锴等^[2]首次报道在云南个旧发现了高氏缺齿鼯的分布,也是首次记录到其在模式产地以外的分布。Lopatin^[3]报道了在越南北部朗山省平嘉县Tham Hai洞距今约50万年的中更新世地层中发现的高氏缺齿鼯化石。这些证据提示高氏缺齿鼯存在更广泛的分布。

2019年,研究团队在广东省茂名市信宜云开山

(22.267 052 8°N,111.197 391 7°E,海拔1 025 m)进行野生动物调查时,采集到缺齿鼯标本一号(GIZ:2019099),经形态与分子鉴定,确定该标本属于高氏缺齿鼯。由于其皮张破损严重,仅保留头骨标本,标本保存于广东省科学院动物研究所。

1 研究方法

1.1 形态分析

使用游标卡尺对标本进行测量。由于皮张破损严重,仅记录头体长和尾长,精确到0.5 mm,测量数据如表1所示。头骨测量数据包括颅全长、腭长、腭后长、颅宽、眶间宽、脑颅高、上齿列长、上齿列P4-M3长度,第二上臼齿M2-M2宽度、枕骨大孔宽、下颌长、下齿列长、下臼齿列长、下颌高,量度精确至0.01 mm,详细信息见表2。测量方法见参考文献[4-5]。

表1 高氏缺齿鼯外形测量数据

Table 1 External measurements of *Chodsigoa caovansunga*

标本编号	性别	采集地	体重/g	头体长/mm	尾长/mm	后足长/mm	耳长/mm
GIZ:2019099	—	茂名云开山	4.3	55.0	54.0	—	—
KIZ027112	♀	云南个旧市蔓耗镇	6.2	74.0	83.0	15.0	9.0
VNMN BTH 172603.1	—	越南河江省	5.4	68.5	69.5	15.7	8.4
VNMN BTH 172603.2	—	越南河江省	5.4	68.0	66.0	15.3	10.0
VNMN BTH 172703.9	—	越南河江省	9.3	76.0	73.0	16.5	8.2
VNMN BTH 172703.13	—	越南河江省	5.7	68.0	60.0	14.2	8.7

注:—表示信息缺失。

Note:— denotes data deficiency.

表2 高氏缺齿鼯头骨测量数据/mm

Table 2 Cranial measurements of *Chodsigoa caovansunga*/mm

标本编号	颅全长	腭长	腭后长	颅宽	眶间宽	脑颅高	上齿列长	上齿列P4-M3长度	第二上臼齿M2-M2宽度	枕骨大孔宽	下颌长	下齿列长	下臼齿列长	下颌高
GIZ:2019099	17.61	7.79	7.82	8.47	4.22	5.15	7.80	4.78	5.08	3.26	7.42	5.21	3.90	3.88
KIZ027112	18.8	8.31	—	8.76	4.56	—	7.83	—	5.26	—	—	7.39	—	—
VNMN BTH 172603.1	17.85	7.85	—	8.51	—	4.61	7.49	—	—	—	10.88	—	—	3.83
VNMN BTH 172603.2	17.44	7.69	—	8.42	—	4.3	7.58	—	—	—	10.57	—	—	3.78
VNMN BTH 172703.9	17.84	8.01	—	8.39	—	4.48	7.75	—	—	—	11.05	—	—	3.87
VNMN BTH 172703.13	17.98	7.97	—	8.61	—	4.58	7.71	—	—	—	10.99	—	—	3.98

注:—表示信息缺失。

Note:— denotes data deficiency.

1.2 DNA测序和遗传分析

使用TIANGEN DNA提取试剂盒提取总DNA; 用 L5310 (CCTACTCAGCCATTTTACCTATG) 和 R6036R (ACTTCTGG-GTGTCCAAAGAAT-CA) 扩增线粒体细胞色素氧化酶 I (cytochrome oxidase I, COI) 基因片段。首先, 使用 Sanger 法对扩增产物进行双端测序, 用 DNASTar Seqman 进行序列拼接。为构建系统发育关系, 在美国国家生物技术信息中心 (National Center for Biotechnology Information, NCBI) 下载缺齿鼯属 COI 序列共 10 条, 将大长尾鼯 (*Episoriculus leucops*) 作为外群, 使用 MEGA11 进行序列比对^[6]; 然后用 RAxML 构建最大似然树^[7], 通过 1 000 次 bootstrap 对各节点的支持率进行评估; 最后, 用 MEGA11 计算不同物种及种群间的遗传距离 (K2P distance)。

2 结 果

2.1 形态特征

缺齿鼯标本 GIZ: 2019099 头体长 55.0 mm, 尾长 54.0 mm, 远小于越南和云南个体的长度, 脑颅未完全愈合 (见图 1), 可能为亚成年个体。上门齿前尖发达, 呈镰刀型, 附尖明显; 下门齿较短, 齿尖略向上弯曲。以下特征符合典型的缺齿鼯属特征: 上颌单尖齿仅三枚, 上前臼齿及上臼齿后缘明显向前凹陷, 形成明显的倒 U 型结构, 仅门齿、第四上前臼齿、第四下前臼齿齿尖有暗红色色素沉积。此外, 头骨吻部前端窄, 上颌齿间距在第一上单尖齿处较窄, 向后逐渐变宽, 符合高氏缺齿鼯的特征 (见图 1)。需要注意的是, 此号标本头骨脑颅隆起较明显 (脑颅高 5.15 mm), 呈卵圆形, 半透明, 与原始描记以及在云南个旧发现的标本存在差异 (脑颅高小于 4.61 mm)。

2.2 分子系统学

基于 COI 基因构建的最大似然树见图 2。系统发育分析支持缺齿鼯属的物种聚为一个单系, 其中茂名信宜的样品和来自个旧的高氏缺齿鼯 (KIZ1112077) 聚为一枝 (支持率为 95%), 并且和来自贵州荔波的一个个体 (ROM118644) 聚为一枝 (支持率为 100%)。这 3 个个体和缺齿鼯属其他物种的遗传差异范围为 11.6%~12.6% (K2P distance), 茂名信宜和个旧的高氏缺齿鼯之间的遗传差异为 2.1%, 两者和贵州荔波个体的遗传差异为 4.3%。以上结果支持 3 个个体为同一个物种, 即高氏缺齿鼯。

3 讨 论

此前已知高氏缺齿鼯的分布仅包括模式产地越南河江省和中国云南个旧, 本次在广东省采集到高氏缺齿鼯标本, 扩展了对该物种分布的认知。有趣的是, 经过序列比对, 发现来自贵州荔波的一条序列 (JF444249) 同样和高氏缺齿鼯序列高度相似, 遗传差异仅为 4.3%, 序列提交者将其鉴定为云南长尾鼯 (*Chodsigoa parca*), 但在进化树上和云南长尾鼯相差甚远, 虽然无法查看该标本的头骨, 但可以确定这号标本同样属于高氏缺齿鼯。因此, 在中国至少有 3 个省有高氏缺齿鼯分布, 即云南、贵州和广东, 推测在广西同样有该物种分布。高氏缺齿鼯标本非常稀少, 因此相关生物学资料极度缺乏, 《中国生物多样性红色名录: 脊椎动物 (第 1 卷 哺乳动物)》^[8] 一度将其归于极度濒危物种。在采集到此号标本之后, 团队于 2020—2023 年多次到云开山以及周边区域进行调查, 但未能采集到更多标本, 说明高氏缺齿鼯在当地是一个极小种群。此标本采集于云开山海拔 1 025 m 的亚热带常绿阔叶林, 与模式产地的海拔与生境相似。

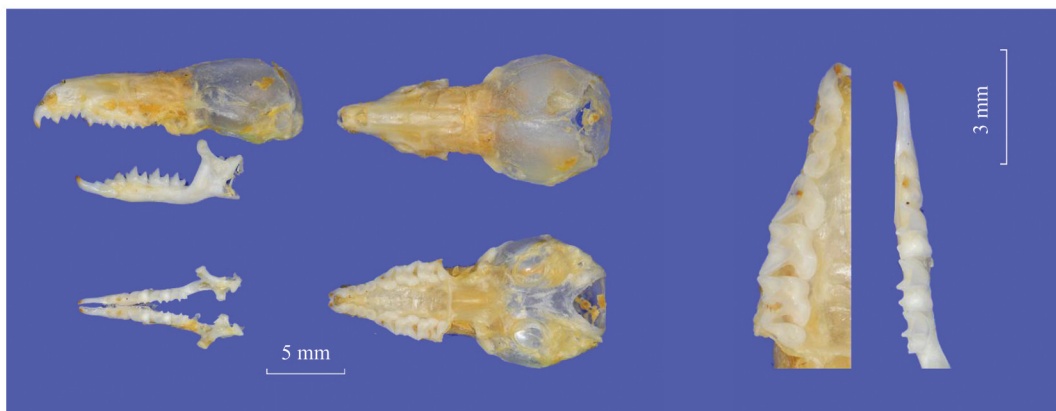


图 1 高氏缺齿鼯头骨特征

Figure 1 Cranial characteristics of *Chodsigoa caovansunga*

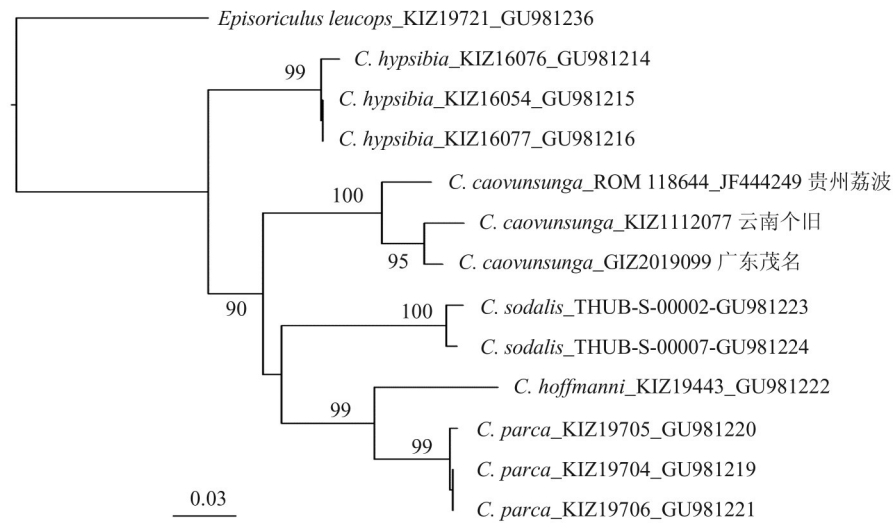


图2 基于COI基因构建的最大似然树

Figure 2 Maximum likelihood tree based on COI gene

注:节点数字为支持率;枝长代表每个位点的突变速率。

Note: Node values represent bootstrap support values; branch lengths indicate the substitutions per site.

此号标本与此前发现的高氏缺齿鼯标本相比,头体长、尾长等指标均较小;顶骨和顶间骨未愈合,推测是亚成年个体。有趣的是,该标本的脑颅隆起,这与高氏缺齿鼯的特征不符;典型的高氏缺齿鼯脑颅扁平,该特征在缺齿鼯属中非常稳定,是多个物种的鉴定依据^[9-10]。尚不清楚云开山个体的头骨特征是否是因为其是亚成体。如果该假说成立,暗示在高氏缺齿鼯的个体发育过程中,头骨经历了先隆升后扁平化的过程,这一问题有待后续研究。

近年来,已经在广东发现多个东南亚成分的陆生小型哺乳动物,如库氏长吻鼯(*Euroscaptor kuznetsovi*)^[11]、小狨鼠(*Hapalomys delacouri*)^[12]、湄公白腹鼠(*Niviventer mekongis*)^[13],这些发现提示,南岭地区的小型哺乳动物区系和东南亚,特别是越南有紧密联系^[14],说明两地之间存在小型哺乳动物迁徙的通道。

4 结束语

本研究首次记录高氏缺齿鼯在广东省的分布,这也是广东省首个缺齿鼯属分布记录。此外,结合贵州荔波的基因序列,推测高氏缺齿鼯的分布范围可能远超此前认知。本研究的发现说明华南与东南亚地区存在哺乳动物的迁徙通道。值得关注的是,广东高氏缺齿鼯的脑颅形态特征和该物种已知的标本不同,这是地理种群之间的差异还是体现了缺齿鼯脑颅发育过程,还需要进一步研究。

参考文献

[1] Lunde D P, Musser G G, Son N T. A survey of small

mammals from Mt. Tay Con Linh II, Vietnam, with the description of a new species of *Chodsigoa* (Insectivora: Soricidae) [J]. Mammal Study, 2003, 28 (1): 31-46.

[2] 何锴, 邓可, 蒋学龙. 中国兽类鼯鼯科一新纪录: 高氏缺齿鼯[J]. 动物学研究, 2012, 33(5): 542-544.

He K, Deng K, Jiang X L. First record of Van sung's shrew (*Chodsigoa caovansunga*) in China [J]. Zoological Research, 2012, 33(5): 542-544.

[3] Lopatin A V. Shrews of the genus *Chodsigoa* (Soricidae, Lipotyphla) from the Pleistocene of Vietnam [J]. Doklady Biological Sciences, 2022, 502(1): 15-20.

[4] Woodman N, Timm R M. Intraspecific and interspecific variation in the *Cryptotis nigrescens* species complex of small-eared shrews (Insectivora: Soricidae), with the description of a new species from Colombia [J]. Fieldiana: Zoology (new series), 1993, 74:1-30.

[5] Jiang X L, Hoffmann R S. A revision of the white-toothed shrews (*Crocidura*) of Southern China [J]. Journal of Mammalogy, 2001, 82(4): 1059-1079.

[6] Tamura K, Stecher G, Kumar S. MEGA11: molecular evolutionary genetics analysis version 11 [J]. Molecular Biology and Evolution, 2021, 38 (7): 3022-3027.

[7] Stamatakis A. RAxML version 8: a tool for phylogenetic analysis and post-analysis of large phylogenies [J]. Bioinformatics, 2014, 30(9): 1312-1313.

[8] 蒋志刚. 中国生物多样性红色名录: 脊椎动物(第1卷 哺乳动物) [M]. 北京: 科学出版社, 2021.

Jiang Z G. China's red list of biodiversity: vertebrates (volume I, mammals) [M]. : Beijing: Science Press,

- 2021.
- [9] Chen Z Z, He K, Huang C, et al. Integrative systematic analyses of the genus *Chodsigoa* (Mammalia: Eulipotyphla: Soricidae), with descriptions of new species [J]. Zoological Journal of the Linnean Society, 2017, 180(3): 694-713.
- [10] Chen Z Z, Hu T L, Pei X X, et al. A new species of Asiatic shrew of the genus *Chodsigoa* (Soricidae, Eulipotyphla, Mammalia) from the Dabie Mountains, Anhui Province, Eastern China [J]. ZooKeys, 2022, 1083: 129-146.
- [11] 谢思宁, 刘恩慧, 黄琦, 等. 广东兽类新纪录: 库氏长吻鼩 [J/OL]. 兽类学报, 2024: 1-6. [2024-11-27]. <https://link.cnki.net/doi/10.16829/j.slxb.150921>.
- Xie S N, Liu E H, Huang Q, et al. The first record of Kuznetsov's mole (*Euroscaptor kuznetsovi*) in Guangdong [J/OL]. Acta Theriologica Sinica, 2024: 1-6. [2024-11-27]. <https://link.cnki.net/doi/10.16829/j.slxb.150921>.
- [12] 卢秋芹, 雷飞宇, 郑晓云, 等. 广东兽类新纪录: 小狨鼠 [J/OL]. 兽类学报, 2024: 1-8. [2024-11-29]. <https://link.cnki.net/doi/10.16829/j.slxb.150898>.
- Lu Q Q, Lei F Y, Zheng X Y, et al. The first record of Delacour's marmoset rat (*Hapalomys delacouri*) in Guangdong [J/OL]. Acta Theriologica Sinica, 2024: 1-8. [2024-11-29]. <https://link.cnki.net/doi/10.16829/j.slxb.150898>.
- [13] 章桂花, 卢秋芹, 谢思宁, 等. 广东兽类新纪录: 湄公白腹鼠 [J/OL]. 生物资源, 2025: 1-5. [2025-05-14]. <https://link.cnki.net/doi/10.14188/j.ajsh.20250425001>.
- Zhang G H, Lu Q Q, Xie S N, et al. The first record of *Niviventer mekongis* in Guangdong [J/OL]. Biotic Resources, 2025: 1-5. [2025-05-14]. <https://link.cnki.net/doi/10.14188/j.ajsh.20250425001>.
- [14] 王丽媛, 胡慧建, 姜杰, 等. 南岭哺乳类和鸟类物种丰富度空间分布格局及其影响因子 [J]. 生物多样性, 2024, 32(1): 53-63.
- Wang L Y, Hu H J, Jiang J, et al. Species richness patterns of mammals and birds and their drivers in the Nanling Mountain Range [J]. Biodiversity Science, 2024, 32(1): 53-63.