

## 重庆丰都犀牛洞遗址鼯鼠化石研究\*

何树兴<sup>1</sup>, 姜涛<sup>1</sup>, 黄万波<sup>1,2</sup>, 吴秀杰<sup>2</sup>, 李凤<sup>3</sup>, 高磊<sup>3</sup>

(1. 重庆自然博物馆, 重庆 400700; 2. 中国科学院古脊椎动物与古人类研究所, 北京 100044;

3. 重庆市文物考古研究院, 重庆 400010)

**摘要:**2021年重庆自然博物馆联合重庆市文物考古研究院和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所对重庆市丰都县犀牛洞遗址进行了系统有序的发掘。在该遗址出土的小哺乳动物化石中鼯鼠类化石数量较多,通过对比和鉴定,判定它们来自4属5种,分别是黄足复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes*)、皮氏毛耳飞鼠(*Belomys pearsonii*)、小飞鼠(*Pteromys volans*)、红白鼯鼠(*Petaurista alborufus*)和1个鼯鼠属未定种(*Petaurista* sp.)。动物群组成分析结果显示:小飞鼠化石标本数量约占鼯鼠类化石总数的21.8%,皮氏毛耳飞鼠化石标本数量约占鼯鼠类化石总数的65.6%;两者在同一时期生活的鼯鼠类动物中占据绝对的优势,表明当时的栖息地生态环境适合这2个物种种群的繁荣发展。小飞鼠主要栖息于针叶林和针阔混交林,皮氏毛耳飞鼠主要栖息于亚热带阔叶林,这种栖息地差异提示距今41 000~45 000 a前,犀牛洞遗址周边至少存在阔叶林与针阔混交林。研究结果不仅完善了中国南方晚更新世哺乳动物群数据库,更为重建该时期三峡地区古生态环境格局提供了生物地层学证据。

**关键词:**犀牛洞遗址;鼯鼠类;晚更新世;生态环境

**中图分类号:**Q175

**文献标志码:**A

**文章编号:**1672-6693(2026)01-0070-11

犀牛洞遗址位于重庆市丰都县都督乡,距都督乡人民政府驻地约3 km,地理经纬度为北纬29.625 087°、东经108.084 472°,海拔为992 m(图1左)。经国家文物局批准,重庆自然博物馆联合重庆市文物考古研究院和中国科学院古脊椎动物与古人类研究所组成的考古工作队,于2021年7—9月对该遗址开展了系统有序的发掘工作,采集了大量石制品、哺乳动物化石和2枚人牙化石,其中鼯鼠类小哺乳动物化石数量较多。笔者对采自该遗址T1探方(图1右上)的更新世晚期(经树轮校正后的数据为距今41 339~45 589 a前)鼯鼠类化石进行了对比和鉴定,以便为中国南方晚更新世哺乳动物群数据库提供更新的数据,同时也为深入了解这一时期三峡地区古生态环境格局提供参考资料。

T1探方的整体剖面以它的东壁为例,可被自上而下划分为5层(图1右下):第1层(图1右下①处)为近代扰乱堆积层(厚度为102~109 cm),岩性为灰黄色砂土,内含大量分选不均的石灰岩角砾、现生动物骨骼和近现代瓷片等。第2层(图1右下②处)为棕红色粗砂土(厚度为2~6 cm),含少量动物化石和石制品。第3层(图1右下③处)为灰色黏土(厚度为4~11 cm),质地致密,局部钙质胶结,出土少量动物化石和石制品。第4层(图1右下④处)为青灰色砂质黏土(厚度为0~46 cm),质地较致密,出土大量动物化石、石制品和少量碳屑;本研究描述的化石均来自该层。第5层(图1右下⑤处)为棕红色砂土(可见厚度为46 cm),局部有青黄色钙质胶结,质地致密,含动物化石和石制品。

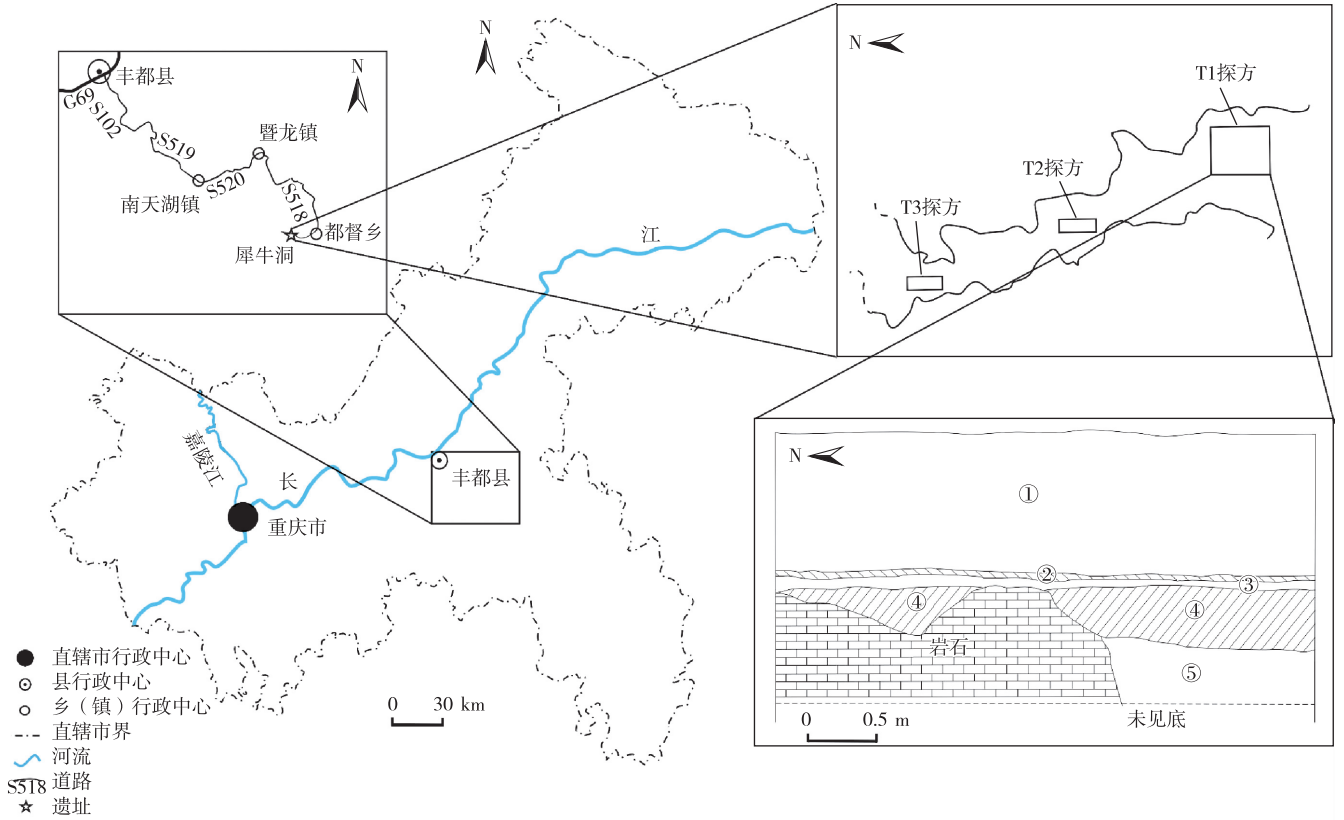
上述鼯鼠类化石标本均保存于重庆自然博物馆,标本号统一采用“采集年份+采集地名拼音缩写+探方编号+发掘层编号”作为前缀再加上该标本出土编号的形式,例如“2021FDXT1④138”表示该标本为2021年采集于丰都县都督乡犀牛洞T1探方第4层的第138号标本。在描述多个编号前缀相同的标本时,本文只保留第1个标本编号的前缀然后分别列出相关标本的出土编号。鼯鼠颊齿构造术语主要参照文献[1-3]的图示和说明。

\* 收稿日期:2025-04-27 修回日期:2025-12-04 网络出版时间:2026-03-03T11:17

资助项目:国家自然科学基金面上项目(No. 42372001);国家岩矿化石标本资源库馆藏岩矿化石标本资源数字化及共享服务项目(No. NCSTI-RMF20240215)

第一作者简介:何树兴,男,馆员,研究方向为古生物学与地层学,E-mail:951428607@qq.com;通信作者简介:姜涛,男,副研究馆员,E-mail:jiangtao703@163.com

网络出版地址:https://link.cnki.net/urlid/50.1165.N.20260302.1737.010



注:左侧重庆市地图底图来源于重庆市标准地图服务(<https://yuditu.com/bzdt/>)“重庆市示意图”,审图号:渝S(2025)130号。右下 T1 探方东壁地层剖面图中带圈数字所在位置从上到下分别为第 1 层(近代扰乱堆积层)、第 2 层(棕红色粗砂土)、第 3 层(灰色黏土)、第 4 层(青灰色砂质黏土)和第 5 层(棕红色砂土)。

图 1 丰都犀牛洞遗址位置示意图(左)、布方图(右上)和 T1 探方东壁地层剖面图(右下)  
 Fig. 1 Location of the Xiniudong site (left), excavation units (upper right), stratigraphic sequence of the eastern wall of trench T1 (lower right)

### 1 化石记述

本节记述的化石标本从系统古生物学上看均为啮齿目(Rodentia Bowdich, 1821)松鼠科(Sciuridae Hemprich, 1820)鼯鼠亚科(Pteromyinae Brandt, 1855)物种, 分属 4 属 5 种, 即:复齿飞鼠属(*Trogopterus* Heude, 1898)黄足复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes* Milne-Edwards, 1867)、毛耳飞鼠属(*Belomys* Thomas, 1908)皮氏毛耳飞鼠(*Belomys pearsonii* Gray, 1842)、飞鼠属(*Pteromys* Cuvier, 1800)小飞鼠(*Pteromys volans* Linnaeus, 1758)、鼯鼠属(*Petaurista* Link, 1795)红白鼯鼠(*Petaurista alborufus* Milne-Edwards, 1870)和 1 个鼯鼠属未定种(*Petaurista* sp.)。

#### 1.1 黄足复齿鼯鼠

材料:1 件上颌骨带右 P4~M2 和左 P3~M3(2021FDXT1④138), 1 件上颌骨带右 P4~M3(2021FDXT1④139), 1 件左上 P4(2021FDXT1④140), 1 件右上 P4(2021FDXT1④141), 1 件上颌骨带左 M1~M2(2021FDXT1④182), 1 件下颌骨带右 p4~m3(2021FDXT1④146), 1 件下颌骨带右 p4~m1(2021FDXT1④147), 2 件下颌骨带左 m2~m3(2021FDXT1④148、235)。部分材料的外观如图 2 所示, 全部材料的牙齿测量数据见表 1。

记述:从保存的标本来看, 该组材料来自体型较大的鼯鼠类(表 1)。腭横缝的前端达到 M2 中部; 颧弓板很宽大, 后缘最凹点在 P4 中附尖处; 上颌咬肌结节很粗壮, 指向斜外前方。眶下孔小, 近圆形。下颌骨粗壮; 门齿和 p3 间的齿隙短而深; 在齿隙最低点的骨体颊侧中上部可见 1 个椭圆形的颊孔; 颊齿大, 齿冠较高, 牙齿冠面构造复杂。

P3 单齿根, 小, 单尖, 紧靠在 P4 前边脊的舌侧, 从颊侧视, 完全被 P4 遮挡。

P4 冠面近似于三角形, 具 3 个齿根, 前齿根和颊侧齿根很粗大。前边脊极发育呈弧形, 由小的齿沟分隔成 3~4 个相对独立的齿尖。原尖很粗大, 且前方常有 1 个小的原附尖。次尖较发育, 前方通过 1 条短脊与原尖相

连,两者之间有 1 条深而窄的齿谷;次尖后方则直接与后边脊相连。后小尖非常发育,向后伸出 1 条细小的脊与后边脊相连。原小尖较发育,向前伸出 1 条很细的脊连向前附尖。前尖和后尖大小接近。中附尖发育,基部膨大,近脊形,向颊侧凸出,在内侧分别与前尖和后尖相连。后边脊平直,连接次尖和后尖。由于后小尖相对前移,后脊短,勉强可见。原脊明显,连通原尖、原小尖和前尖。

M1、M2 大小相近,冠面均呈正方形,齿冠结构相似,较难区分。与 P4 相比,前边脊平直,前附尖缺失,与前边脊融合;原附尖缺失;次尖相对更加发育;原尖、原小尖、前尖均有向前伸出的小脊,与前边脊相连,因而前凹被分成 2 或 3 个窄而深的凹坑;中附尖与前尖相连早,与后尖相连很晚或不相连。其余结构与 P4 类似。

M3 相对变小,冠面呈近正方形,前部与 M2 相似,后部明显收缩。原尖最为发育,前尖次之。后尖发育,移至齿冠正后方。中附尖相对更弱,直接与后尖相连,使得颊侧中凹封闭。次尖很弱,且与原尖间的齿谷消失。后小尖很发育,通过 1 条脊与次尖相连。原小尖弱,近脊状,与平直的前边脊相连。

p4 冠面呈三角形,前尖后宽,明显大于后部的臼齿,具 2 个齿根。所有齿尖中,下后尖和下原尖十分发育。下前边尖小,位置较低,磨蚀后呈圆形,与下原尖前臂相连,与下后尖被 1 条窄而深的齿隙隔开。下中附尖小,与下后尖相连,与下内尖被 1 条狭窄的齿隙隔开。下次尖、下内尖均发育较好;下次尖后部与下后边脊间有 1 条窄而深的齿隙。下中尖十分发育并延伸出 4 条小脊,其中有 1 条小脊伸向颊侧将下外凹分成大小相近的 2 个部分,其余 3 条小脊分别指向下次尖、下内尖和下原尖。下次小尖较发育,与下后边脊相连。下后边脊较平直。下跟凹内有很多从齿尖伸出的副脊,因此冠面结构很复杂,不易辨认下后脊、下中脊等齿脊。

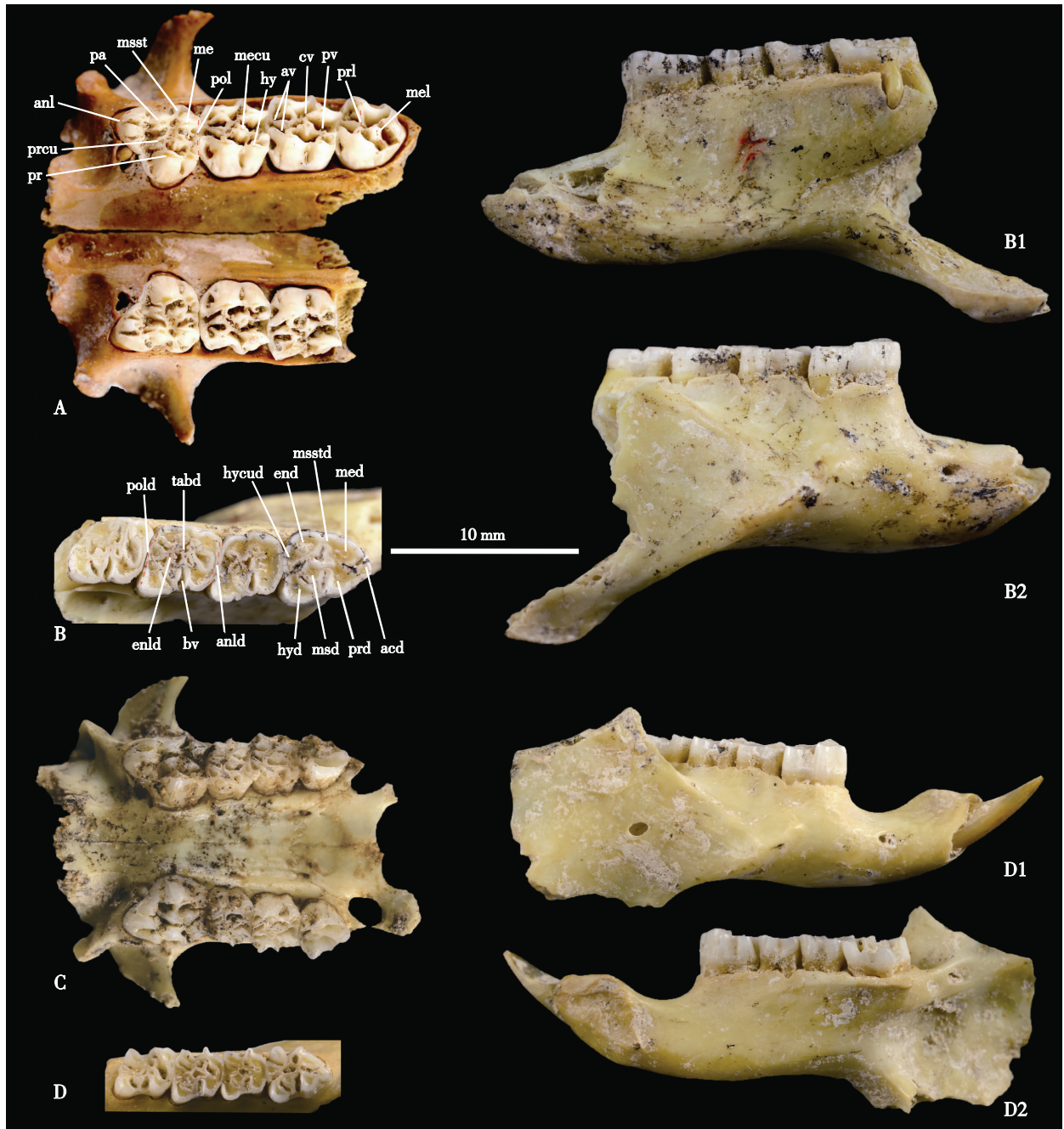
m1、m2 冠面均呈正方形,具 4 个齿根。下前边尖消失。下前边脊近弧形,连接下原尖与下后尖。下中附尖很小,位于下内尖和下后尖的正中间,并向舌侧横向突出。下次尖相对膨大,并向颊侧后部突出。其余结构与 p4 相似。

m3 冠面近似于菱形,具 4 个齿根。冠面结构相对简化,下后脊明显,连接下原尖和下后尖后部。下内尖增大,与下后尖间较平直。下中附尖很弱,几不可见。下次尖更膨大,并更向颊侧后部突出。其余结构与 m2 相似。

比较讨论:根据化石的齿冠大致结构来看,上述化石属于鼯鼠科中的复齿飞鼠属或毛耳飞鼠属。据郑绍华<sup>[1]</sup>和李传夔等人<sup>[4]</sup>的记述,两者最主要的区别是复齿飞鼠属物种在个体体型上明显大于毛耳飞鼠属物种;此外,复齿飞鼠属物种的腭横缝的前端达到 M2 中部,而毛耳飞鼠属物种的腭横缝前端处于 M2 和 M3 之间,或略微靠前;复齿飞鼠属物种的上颊齿中附尖基部更膨大,并且 P4 的中附尖与前尖和后尖均相连早,而毛耳飞鼠属物种的 P4 的中附尖与后尖被中凹隔开或相连很晚;复齿飞鼠属物种的 M3 退化相对弱,后小尖和次尖发育,而毛耳飞鼠属物种的 M3 结构更加简化,后小尖呈脊状,次尖通常缺失,原脊与后小尖、原小尖形成的脊呈十字交叉;复齿飞鼠属物种的下中附尖位于下后尖与下内尖的中间并横向突出,而毛耳飞鼠属物种的下中附尖更靠近下后尖,向后内方突出;复齿飞鼠属物种的 m3 的下中附尖与下内尖之间较平直,而毛耳飞鼠属物种的下中附尖与下内尖之间有 1 个明显的凹陷。故上述标本鉴定为复齿飞鼠属化石,而该属仅有 1 个种,即黄足复齿鼯鼠。

## 1.2 皮氏毛耳飞鼠

材料:1 件上颌骨带右 P4~M3 和左 P3~M3(2021FDXT1④145),1 件上颌骨带左 P3~M3 和右 P3~M3(2021FDXT1④144),1 件上颌骨带左 P4~M3 和右 M1~M3(2021FDXT1④143),1 件上颌骨带左 P4~M3 和右 P4~M2(2021FDXT1④189),1 件上颌骨带左 M1~M3 和右 M1~M3(2021FDXT1④190),1 件上颌骨带左 P4~M3 和右 P4~M3(2021FDXT1④191),1 件上颌骨带左 P4~M3 和右 M2~M3(2021FDXT1④192),1 件上颌骨带左 P4~M2 和右 M2~M3(2021FDXT1④193),2 件上颌骨带左 P4~M1 和右 P4~M2(2021FDXT1④207、208),1 件上颌骨带左 M1~M3 和右 M1~M2(2021FDXT1④209),4 件上颌骨带左 P4~M3(2021FDXT1④142、186、187、194),1 件上颌骨带左 P3~M3(2021FDXT1④188),3 件上颌骨带左 P4 和 M1(2021FDXT1④199、200、201),2 件上颌骨带左 P4~M2(2021FDXT1④196、197),3 件上颌骨带右 P4~M2(2021FDXT1④202、203、204),2 件上颌骨带右 P4~M3(2021FDXT1④184、185),3 件上颌骨带右 P4 和 M1(2021FDXT1④195、205、206),11 件下颌骨带左 p4~m3(2021FDXT1④149、150、154、211、212、213、214、215、216、217、218),4 件下颌骨带左 m1~m3(2021FDXT1④219、200、201、222),2 件下颌骨带左 p4~m2(2021FDXT1④223、224),6 件下颌骨带右 p4~m3(2021FDXT1④152、153、155、226、227、228),4 件下颌骨带右 p4~m2(2021FDXT1④229、230、231、232),2 件下颌骨带右 m1~m3(2021FDXT1④233、234)。部分材料的外观和全部材料的牙齿测量数据分别见图 2 和表 1。



注: anl 为前边脊 (anteroloph), av 为前凹 (anterior valley), cv 为中凹 (central valley), hy 为次尖 (hypocone), me 为后尖 (metacone), mecu 为后小尖 (metaconule), mel 为后脊 (metaloph), msst 为中附尖 (mesostyle), pa 为前尖 (paracone), pol 为后边脊 (posteroloph), pr 为原尖 (protocone), prcu 为原小尖 (protoconule), prl 为原脊 (protoloph), pv 为后凹 (posterior valley), acd 为下前边尖 (anteroconid), anld 为下前边脊 (anterolophid), bv 为下外凹 (buccal valley), end 为下内尖 (entoconid), enld 为下内脊 (entolophid), hycud 为下次小尖 (hyoconulid), hyd 为下次尖 (hyoconid), med 为下后尖 (metaconid), msd 为下中尖 (mesoconid), msstd 为下中附尖 (mesostylid), pold 为下后边脊 (posterolophid), prd 为下原尖 (protoconid), tabd 为下跟凹 (talonid basin)<sup>[1-3]</sup>; 下同。A 为黄足复齿鼯鼠上颌骨带右 P4~M2 和左 P3~M3(2021FDXT1④138)冠面视; B、B1 和 B2 分别为黄足复齿鼯鼠右下颌骨带 p4~m3(2021FDXT1④146)冠面视、舌侧视和颊侧视; C 为皮氏毛耳飞鼠上颌骨带右 P3~M3 和左 P4~M3(2021FDXT1④145)冠面视; D、D1 和 D2 分别为皮氏毛耳飞鼠右下颌骨带 p4~m3(2021FDXT1④153)冠面视、颊侧视和舌侧视。

图 2 丰都犀牛洞遗址出土的黄足复齿鼯鼠和皮氏毛耳飞鼠化石

Fig. 2 *T. xanthipes* and *B. pearsonii* fossils from the Xiniudong site of Fengdu

记述:与黄足复齿鼯鼠化石标本相比,该组材料的体型明显偏小(表 1),齿冠相对较低。腭骨水平板与上颌骨界线的前端处于 M2 和 M3 之间,或略微靠前;颧弓板宽大,后缘最凹点在 P4 后尖处。上颌咬肌结节粗壮,向前外方伸展。眶前孔较小,椭圆形。下颌骨相对纤细,升枝始于 m2 后部;门齿和 p3 间的齿隙短而浅;圆形的颞

孔位于齿隙最低点的骨体中部;下门齿尖端与下颊齿磨蚀面水平相当;髁突低于冠突;下颌孔小,椭圆形,位于 m3 齿槽后缘、关节突基部颊侧;牙齿冠面构造复杂。

表 1 丰都犀牛洞遗址黄足复齿鼯鼠和皮氏毛耳飞鼠化石测量以及与在重庆其他地点出土同类化石的比较

Tab. 1 Measurements of *T. xanthipes* and *B. pearsonii* fossils from the Xiniudong site of Fengdu and comparisons with same species fossils unearthed at other locations in Chongqing

牙齿	测量指标	黄足复齿鼯鼠			皮氏毛耳飞鼠			mm
		犀牛洞	宝坛寺 <sup>[1]</sup>	玉米洞 <sup>[3]</sup>	犀牛洞	天门洞 <sup>[1]</sup>	宝坛寺 <sup>[1]</sup>	
P4	齿长	4.55~6.01	5.40~6.70	4.58~5.32	3.56~4.55	3.90~4.26	3.90~4.80	4.06~4.42
	齿宽	4.02~5.53	4.90~6.60	4.22~4.55	3.12~3.71	3.40~3.58	3.43~4.30	3.44~3.51
M1	齿长	3.54~3.71	3.20~4.20	3.70~3.88	2.38~2.58	2.24~2.90	2.20~2.90	2.44~2.51
	齿宽	3.64~3.90	3.74~4.90	3.77~4.22	2.60~3.01	2.70~3.10	2.70~3.50	2.65~2.68
M2	齿长	3.78~3.95	3.60~4.22	3.58~4.21	2.49~2.81	2.50~3.10	2.60~3.15	2.57~2.68
	齿宽	3.52~3.73	3.70~4.33	3.84~4.01	2.56~2.89	2.72~3.12	2.60~3.38	2.67~2.76
M3	齿长	3.58~3.66	3.40~3.96	3.83~3.85	2.43~2.70	2.50~2.80	2.62~3.00	2.53~2.70
	齿宽	3.38~3.60	3.40~3.84	3.84~3.91	2.50~2.71	2.50~2.90	2.50~3.00	2.71~2.79
P4~M3	齿列长	14.95~16.35	15.72~15.76	17.85	10.85~12.16	11.10~11.20	11.90~12.22	11.85~12.05
p4	齿长	4.55~4.94	4.40~5.70	4.50~4.52	3.42~3.87	3.10~3.64	3.23~4.33	2.64~2.96
	齿宽	3.80~3.94	3.90~4.50	3.98~3.92	2.73~3.08	2.70~3.00	2.68~3.40	2.29~2.73
m1	齿长	3.52~3.71	3.40~3.75	3.08~3.25	2.31~2.72	2.10~3.15	2.20~3.25	2.51~2.81
	齿宽	3.31~3.68	3.60~4.50	3.37~3.52	2.69~2.81	2.15~2.90	2.50~3.20	2.57~3.05
m2	齿长	3.75~4.23	3.70~4.50	3.48~3.60	2.77~2.87	2.42~3.00	2.70~3.40	2.78~2.95
	齿宽	3.79~3.80	3.90~4.50	3.63~3.74	2.75~2.88	2.60~3.10	2.66~3.55	2.82~3.18
m3	齿长	3.99~4.46	4.00~4.70	3.88~4.05	3.01~3.21	2.60~3.20	2.90~3.60	2.83~3.10
	齿宽	3.59~3.89	3.80~4.50	3.26~3.53	2.55~2.68	2.30~3.20	2.50~3.30	2.81~3.07
p4~m3	齿列长	15.69	15.80~17.00	15.80~17.05	11.16~11.78	10.80~12.20	10.60~12.55	11.79~12.59

P3 单齿根,很小,单尖,紧靠在 P4 前边脊的舌侧,从颊侧视,完全被 P4 遮挡。

P4 冠面近似于三角形,具 3 个齿根。前边脊很发育,呈弧形,由 2 条向前倾斜的齿沟分隔成 3 个相对独立的齿尖。原尖很粗大,前内侧常有 1 个小的原附尖。次尖较发育,前方与原尖相连,后方则与后边脊相连,与原尖之间可见 1 条浅的齿谷。前尖、后尖、原小尖和后小尖均很发育,且大小接近。后小尖向后伸出 1 条脊与后边脊相连。原小尖向前伸出 1 条小脊连向前边脊。中附尖小,与前尖相连,但与后尖被中凹隔开或相连很晚。后边脊平直,连接次尖和后尖。后脊短,勉强可见。原脊连通原尖、原小尖和前尖。

M1、M2 大小相近,具 3 个齿根,冠面均呈正方形,齿冠结构相似,较难区分。与 P4 相比,前边脊平直,发育较弱,前附尖几不可见。原尖、原小尖、前尖均有向前伸出的小脊,与前边脊相连,因而在牙齿前部形成 2~3 个凹坑。次尖相对更加发育;原小尖更接近脊状。其余结构与 P4 类似。

M3 相对变小,冠面近似于三角形,结构更加简化,后部明显收缩。原尖最为发育,前尖次之,次尖缺失,中附尖很弱。后尖较发育,位于齿冠正后方。原小尖小,呈脊状,与前边脊相连;后小尖脊状,与后边脊相连;原脊与后小尖-原小尖形成的脊呈十字交叉,交叉点形成 1 个椭圆形的小凹坑。

p4 冠面呈三角形,较后部的下臼齿略大,具 2 个齿根。所有齿尖中,下后尖最为高大,下原尖次之。下前边尖明显,近椭圆形,与下原尖相连,而与下后尖被 1 条狭窄齿隙隔开或很晚相连。下中附尖小,靠近下后尖,并向后舌侧突出。下次尖、下内尖发育好,两者之间的下次小尖非常发育,与下内尖大小相近。下内尖与下中附尖之间可见 1 个明显的凹陷。下中尖显著,伸出 1 条连接颊侧齿缘的脊,将下外凹分成大小相近的 2 个部分。由于各齿尖在下跟凹伸出很多副脊,因此冠面结构比较复杂。下后脊、下中脊较细长,下后边脊平直。

m1、m2 冠面近似于正方形,具 4 个齿根。下前边尖不可见,下前边脊平直,连接下后尖和下原尖。下中附尖

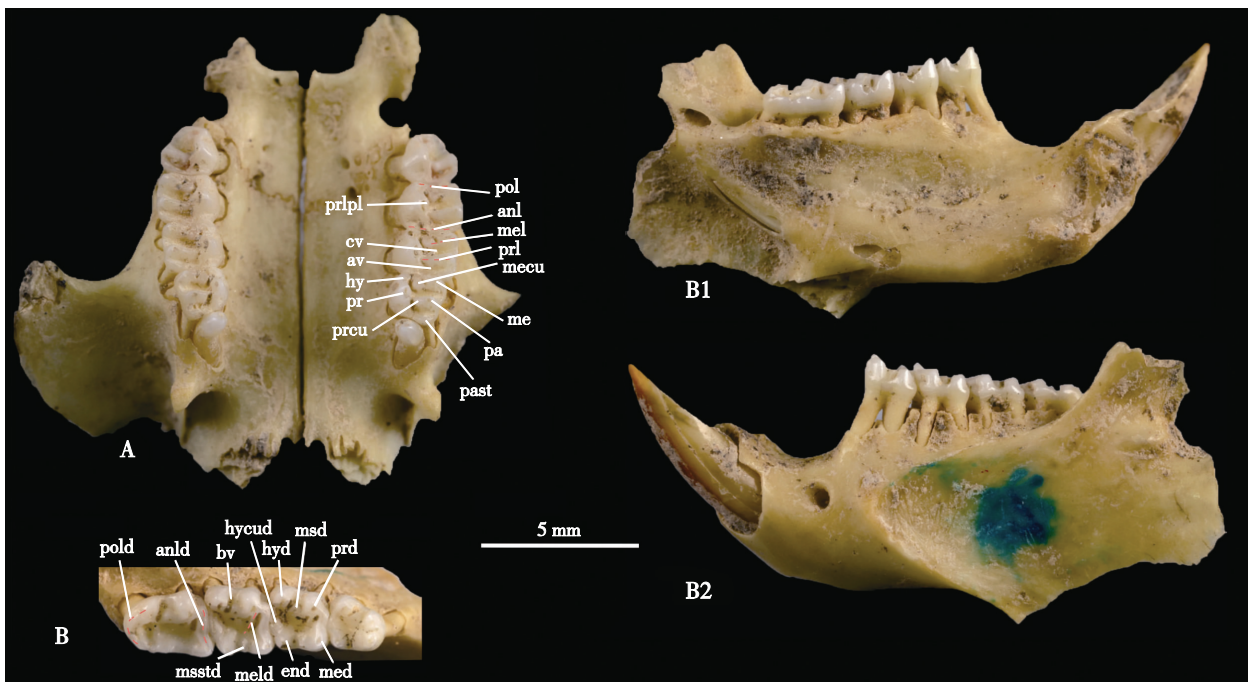
较明显,位于舌侧齿缘中部,并向舌侧横向突出。下次尖相对膨大,牙齿后缘相对变宽。其余结构与 p4 相似。

m3 冠面呈斜长菱形。冠面结构相对前面的颊齿更简化,下中附尖很弱,几不可见,下中附尖与下内尖之间的凹陷,更加宽大。下内尖显著,独立,未与下后边脊融会形成舌后内脊。下次尖更膨大,并更向颊侧后部突出。其余结构与 m1、m2 相类似。

比较讨论:从齿冠结构来看这些标本与黄足复齿鼯鼠非常相似,但齿冠更低,牙齿尺寸明显更小。同时犀牛洞标本腭横缝前端处于 M2 和 M3 之间;中附尖与后尖被中凹隔开;M3 较退化,后小尖脊状,次尖缺失,原脊与后小尖-原小尖形成的脊呈十字交叉,交叉点形成 1 个椭圆形的小凹坑,下颊齿的下中附尖与下内尖之间有明显的凹陷,上述特征明显有别于黄足复齿鼯鼠。毛耳飞鼠属在中国分布有偏皮氏毛耳飞鼠(*Belomys parapearsoni*)和皮氏毛耳飞鼠共 2 个种。郑绍华<sup>[1]</sup>、Pang 等人<sup>[3]</sup>和李传夔等人<sup>[4]</sup>对这 2 个种的主要特征进行了总结,具体为:皮氏毛耳飞鼠个体体型更小,齿冠更低,中附尖和下中附尖更不发育;M3 冠面轮廓浑圆,无后尖,牙齿后侧封闭;下次尖更醒目,且明显向后外角凸出;dp4 和 p4 下前边尖弱,呈脊状,未膨大成尖。皮氏毛耳飞鼠存在种内差异<sup>[5]</sup>;在川黔地区的 4 个化石标本(IVPP V 9622.1、254 以及 12YMDT4②35.8、35.9)中<sup>[1,3-4]</sup>,P4 前边脊很发育,呈弧形,由齿沟分隔成 3 个相对独立的齿尖;M3 冠面近似于三角形,后边脊短,后内侧未完全封闭,后尖位于牙齿正后方,原脊与后小尖-原小尖形成的脊呈十字交叉,交叉点形成 1 个椭圆形的小凹坑;下颊齿的下内尖与下中附尖之间可见 1 个明显的凹陷;p4 下前边尖发育,近椭圆形,m3 冠面呈斜长菱形;而在现生的标本(FMNH 35443)中,P4 前边脊向前凸出,相对尖锐,可见 2 个相对独立的齿尖;M3 轮廓浑圆,后边脊相对长,后小尖较发育,连向原尖,而未与原小尖相连,故未在齿冠中部形成十字交叉的脊;下颊齿的下内尖与下中附尖之间较平直,无明显的凹陷;p4 下前边尖发育差,几不可见,m3 冠面呈斜长菱形,下次尖发育,并向颊侧后部突出<sup>[5]</sup>。综上所述,上述采自丰都犀牛洞遗址的标本与川黔地区的皮氏毛耳飞鼠化石标本特征一致。

1.3 小飞鼠

材料:1 件上颌骨带左 P3~M3 和右 P3~M3(2021FDXT1④162),3 件上颌骨带右 P4~M3(2021FDXT1④160、161、170),2 件上颌骨带左 P3~M3(2021FDXT1④158、159),1 件上颌骨带左 P3~M2(2021FDXT1④171),3 件上颌骨带左 P4~M3(2021FDXT1④156、169、172),2 件下颌骨带右 p4~m3(2021FDXT1④163、166),1 件下颌骨带右 m1~m3(2021FDXT1④180),2 件下颌骨带左 m1~m3(2021FDXT1④178、179),5 件下颌骨带左 p4~m3(2021FDXT1④164、165、175、176、177)。部分材料的外观和全部材料的牙齿测量数据分别见图 3 和表 2。



注:past 为前附尖(parastyle),下同;prlpl 为原小脊(protolophule),meld 为下后脊(metalophid)<sup>[1-3]</sup>。A 为小飞鼠上颌骨带左、右 P3~M3(2021FDXT1④162)腹视,B、B1 和 B2 分别为小飞鼠左下颌骨带 p4~m3(2021FDXT1④163)冠面视、舌侧视和颊侧视。

图 3 丰都犀牛洞遗址出土的小飞鼠化石  
Fig. 3 *P. volans* fossils from the Xiniudong site of Fengdu

表 2 犀牛洞遗址小飞鼠化石测量以及与在重庆其他地点出土同类化石的比较

Tab. 2 Measurements of *P. volans* fossils from the Xiniudong site of Fengdu and comparisons with same species fossils unearthed at other locations in Chongqing

		mm					
牙齿	测量指标	犀牛洞	穿洞(下) <sup>[1]</sup>	宝坛寺 <sup>[1]</sup>	龙骨坡 <sup>[1]</sup>	玉米洞 <sup>[3]</sup>	黄龙洞 <sup>[6]</sup>
P3	齿长	0.73~0.82		0.72~0.75	0.78~0.86	0.59~0.65	0.77
	齿宽	0.73~0.90		0.80~0.86	0.73~0.87	0.93~1.02	0.73
P4	齿长	1.48~1.70	1.67	1.53~1.80	1.52~1.77	1.53~1.68	1.76
	齿宽	1.63~1.84	1.78	1.70~1.80	1.60~1.90	1.50~1.65	1.99
M1	齿长	1.51~1.60	1.50	1.63~1.70	1.45~1.73	1.42~1.56	1.73
	齿宽	1.90~2.06	1.83	1.83~2.00	1.86~2.10	1.67~1.84	1.94
M2	齿长	1.58~1.76	1.60	1.70~1.80	1.60~1.77	1.41~1.55	1.72
	齿宽	1.86~1.94	1.87	1.92~2.02	1.92~2.12	1.80~1.98	2.03
M3	齿长	1.54~1.73		1.70~1.98	1.60~1.90	1.50~1.65	1.89
	齿宽	1.67~1.81		1.73~2.00	1.70~2.00	1.56~1.72	2.09
P3~M3	齿列长	6.47~6.88		7.30	6.7	6.28~6.91	7.46
P4~M3	齿列长	6.11~6.43		6.78	6.30~6.75	6.07~6.68	7.33
p4	齿长	1.40~1.55	1.65	1.50~1.84	1.48~1.90	1.48~1.90	
	齿宽	1.39~1.52	1.53	1.30~1.63	1.33~1.67	1.33~1.67	
m1	齿长	1.58~1.66	1.68~1.77	1.50~1.94	1.53~1.92	1.53~1.92	
	齿宽	1.66~1.82	1.68~1.80	1.67~2.00	1.55~1.90	1.55~1.90	
m2	齿长	1.82~1.95	1.78~1.80	1.72~2.12	1.70~2.10	1.70~2.10	
	齿宽	1.79~1.91	1.90~2.00	1.90~2.20	1.80~2.12	1.80~2.12	
m3	齿长	2.11~2.43	2.20	2.00~2.48	1.98~2.42	1.98~2.42	
	齿宽	1.71~1.87	1.94	1.82~2.16	1.73~2.07	1.73~2.07	
p4~m3	齿列长	6.72~7.23	7.10	6.60~7.80	6.70~7.23	7.05~7.45	

记述:从保存的标本来,该组材料来自小体型的鼯鼠类(表 2)。齿冠较低。腭骨水平板与上颌骨界线的前端处于 M2 中后部;颧弓板宽大,后缘最凹处在 P4 与 M1 之间。上颌咬肌结节小,指向斜外前方。眶前孔较大,呈三角形。下颌骨短,升枝细薄;门齿和 p3 间的齿隙短而浅;颞孔较大,近圆形,位于齿隙最低处骨体的中上部;下门齿尖端与下颊齿磨蚀面水平相当;下颌孔大,椭圆形,位于 m3 之后、关节突基部颊侧上方。

P3 具单个齿根,圆柱形,冠面近似于椭圆形。具 3 个齿尖,颊侧单个齿尖很高大,舌侧 2 个齿尖较小。颊侧视,P4 不能完全遮挡 P3。

P4 白齿化,具 3 个齿根,冠面呈梯形,较 M1 略小。原尖非常发育,前尖、后尖显著,前附尖较明显,原小尖较小,次尖较明显,无中附尖。后小尖显著,向后伸出的脊,与后边脊相连较晚。原脊显著,与原尖相连晚;后脊短,与原脊平行,未与原尖相连。原小脊和前副脊均存在;后边脊相对位置较低。前凹和中凹开口宽,呈“V”形。舌侧齿缘可见 2 条明显的纵沟。

M1、M2 大小相近,冠面基本构造与 P4 相似。具 3 个齿根,冠面呈正方形。前附尖与前边脊融合,几不可见。原小尖很小,几乎同原脊融合。次尖明显,与原尖相连。舌侧齿缘上的 2 条凹沟更加明显。

M3 冠面近似于三角形,较 M1、M2 更退化,后部明显收缩。前部结构与 M1、M2 相似。次尖变小,相对外移。后边脊短、弧形,常见有副脊伸向后凹。后尖不明显,后脊缺失;但部分标本存在短的后脊,连接次尖和后尖,形成封闭的后凹。

p4 冠面近似于梯形,前窄后宽,具 2 个齿根,白齿化,为最小的下颊齿。所有齿尖中,下后尖最为高大,下原尖次之,两者靠近。下中尖可见,较发育;下内尖、下次尖较明显;下中附尖几不可见。下后脊不明显,下后边脊较平直,下前边脊弧形。

m1、m2 冠面近似于菱形,前端略窄,具 4 个齿根。m1 略大于 m2,两者结构非常相近。下后尖最发育,下次

尖次之,下原尖、下内尖较粗大,下中尖明显,下中附尖不明显。下前边脊和下后边脊连续发育,其中下前边脊相对较高。下后脊浅,伸向下后尖后部。下中脊不明显。

m3 齿冠明显向后部延长,为所有颊齿中最大最长的牙齿。下原尖、下后尖很发育,下中附尖不明显。下次尖和下内尖显著,两者被 1 条细小的脊连接。下后脊由下前尖连向下后尖后部,在下后尖后部很弱,几不可见。下中脊很短,不明显。下后边脊弧形,向后凸出。下前边脊发育连续,较平直。

比较讨论:据李传夔等人<sup>[4]</sup>的总结,中国小体型鼯鼠包括飞鼠属和箭尾飞鼠属(*Hylopetes*)物种。箭尾飞鼠属物种齿冠低,齿尖和齿脊低而钝,上下中间颊齿趋于方形,M1、M2 无次尖,原尖多少收缩,无原小尖和后小尖,原小脊不发育,原脊与后脊近平行排列,M3 无后脊;m1、m2 下中尖和下中附尖明显;齿凹釉质层粗糙,常有轻微的皱纹<sup>[4]</sup>。飞鼠属物种颊齿低冠,P3 很小、芽状;P4 白齿化,次方形;M1、M2 呈方形,次尖发育;后小尖显著,原脊连续,后脊不完整;下内尖与下后附尖间由深的齿隙分开<sup>[4]</sup>。本文所描述的标本明显有别于箭尾飞鼠属物种,而与飞鼠属物种一致。

飞鼠属有小飞鼠和华南小飞鼠(*Pteromys huananensis*)共 2 个种。华南小飞鼠目前仅在重庆巫山龙骨坡遗址有报道<sup>[7]</sup>,该物种 P4 齿带较发育,M3 有发达的后脊和清楚的前副脊,后尖和原小尖稍清楚,常见小的中附尖<sup>[4,7]</sup>,这与本文记述的标本不同。小飞鼠的主要鉴别特征有:颞孔大,位于齿虚位最低处下方、骨体上部约 2/5 处;P4~M2 次尖显著,多具有弱的原小尖,原小脊短,无中附尖,后小尖多与后边脊相连;m1、m2 下后脊短、未完全封闭下三角座凹,下中附尖不发育;m3 明显向后延伸<sup>[4]</sup>。由此可见,上述采自丰都犀牛洞遗址的标本与小飞鼠的特征相符,应归入该属种。

#### 1.4 红白鼯鼠

材料:1 件右上 P4(2021FDXT1④118)。材料外观见图 4。

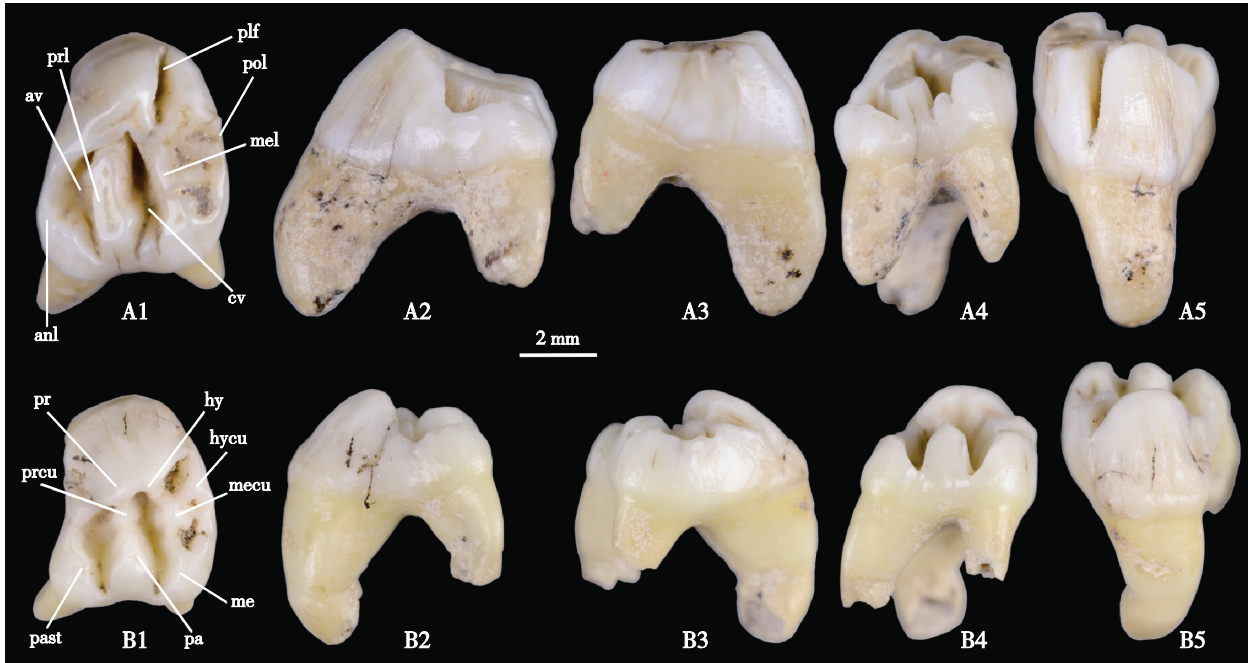
记述:P4 尺寸大,长 4.95 mm,宽 6.50 mm。白齿化明显,具 3 个齿根,齿根较粗大,舌侧 1 个、颊侧 2 个。齿冠高,冠面近似于三角形,略向前倾,齿脊较光滑,舌侧壁光滑无皱纹;原尖较发育次尖不明显;原小尖较明显,向前伸出 1 个小刺,但未与前边脊相连;前尖与原小尖大小接近,通过短粗的原脊与原小尖相连;前附尖发育,中附尖小呈脊状;后尖、后小尖和次小尖明显;后脊与后边脊之间,有多条横脊相连,因此后凹结构较复杂;舌侧后谷窄而深,向舌后侧开口,并向下延伸至齿冠基部,将次尖和次小尖隔开。

比较讨论:根据冠面结构和标本从尺寸,上述标本属于鼯鼠属或沟牙鼯鼠属。沟牙鼯鼠属在中国目前已知分布有 3 个种,分别是前黑沟牙鼯鼠(*Aeretes premelanopterus*)、大齿沟牙鼯鼠(*Aeretes grandidens*)和黑沟牙鼯鼠(*Aeretes melanopterus*)。前黑沟牙鼯鼠个体小,齿脊较细而多褶曲,附属纵向脊不甚发育,P4 舌侧后谷向下开口程度相对浅,未达齿冠基部,原小尖小而圆,后小尖发育呈海星状<sup>[1,4]</sup>;大齿沟牙鼯鼠个体大、高冠,上颊齿舌侧后谷向根部延伸深度大,P4 原小尖粗壮,后小尖明显,前边尖与前边脊融合,使之前壁平直<sup>[1,4]</sup>;黑沟牙鼯鼠为现生种,Tong<sup>[8]</sup>对该物种鉴定特征进行了修订:珐琅质具轻度褶皱,齿冠在该科中最高,上颊齿齿谷极深,舌侧后谷极窄且深,前附尖、前尖、后尖和后附尖相互连接,舌侧壁中部有 1 条纵沟(原尖和次尖之间),缺少中附尖。上述标本个体很大,原小尖小且向前伸出 1 个小刺,具有细小的中附尖,齿脊较光滑,舌侧壁光滑,舌侧后谷深,P4 前壁弧形;这些特征与沟牙鼯鼠属的中国已知种存在明显差异。鼯鼠属在中国已知 3 个化石种<sup>[4]</sup>,分别是红白鼯鼠、低冠鼯鼠(*Petaurista brachyodus*)和灰鼯鼠(*Petaurista xanthotis*)。低冠鼯鼠尺寸小、齿冠很低,原脊中部不与前边脊连接;灰鼯鼠尺寸较大,舌侧壁有细小的皱纹,现生标本舌侧壁有明显的纵沟<sup>[5]</sup>;红白鼯鼠尺寸很大,原脊中部不与前边脊连接,舌侧后谷深,舌侧壁光滑;此外,现生的霜背大鼯鼠(*Petaurista philippensis*)也是一类大型鼯鼠,它的颊齿冠面褶皱复杂、侧壁有皱纹,P4 前边尖大且向前突出,后小尖非常发育,次尖明显<sup>[1,9]</sup>。从上述比较结果来看,此采自丰都犀牛洞遗址标本与红白鼯鼠的特征一致。

#### 1.5 鼯鼠属未定种

材料:1 件右上 P4(2021FDXT1④126)。材料外观见图 4。

记述:P4 长 4.39 mm,宽 4.94 mm。强烈白齿化,具 3 个齿根,舌侧单个齿根粗大,颊侧前齿根较后齿根大。齿冠相对低,冠面近似于三角形,颊侧略向内凹,颊侧谷深,舌侧齿壁可见显著的竖直纹理。原尖明显,次尖发育,紧靠原尖,前尖和后尖均较发育。原小尖小而圆,原脊短粗。次小尖与次尖由舌侧后谷隔开。未见中附尖,前附尖同前边脊融合。后小尖非常发育,呈海星状,具 3 条伸出的副脊,分别与后尖、次尖、次小尖相连接。舌侧后谷开口很浅,未达齿冠基部。



注:hyeu为次小尖(hypoconule),plf为舌侧后谷(posterolingual flexus)<sup>[1-3]</sup>。A1、A2、A3、A4和A5分别为红白鼯鼠右上P4(2021FDXT1④118)冠面视、前面视、后面视、颊侧视和舌侧视,B1、B2、B3、B4和B5分别为鼯鼠属未定种右上P4(2021FDXT1④126)冠面视、前面视、后面视、颊侧视和舌侧视。

图 4 丰都犀牛洞遗址出土的红白鼯鼠和鼯鼠属未定种化石

Fig. 4 *P. alborufus* and *Petaurista* sp. from the Xiniudong site of Fengdu

比较讨论:通过对比冠面结构和标本从尺寸,上述标本应属于鼯鼠属或沟牙鼯鼠属。在中国已知有分布的3个沟牙鼯鼠属物种中:大齿沟牙鼯鼠个体很大、高冠,上颊齿舌侧后谷向根部延伸深度大,P4原小尖粗壮,前边尖与前边脊融合,故P4前壁平直,而大齿沟牙鼯鼠的DP4中附尖发育,原脊和后脊强烈折曲<sup>[1,4]</sup>;黑沟牙鼯鼠齿冠很高,舌侧后谷极窄且深,前附尖、前尖、后尖和后附尖相互连接,舌侧壁中部有1条明显纵沟,而黑沟牙鼯鼠的DP4尺寸小,原尖更发育,原小尖不发育<sup>[3,8]</sup>;前黑沟牙鼯鼠个体相对小,齿冠稍低,齿脊较细而多褶曲,P4舌侧后谷向下开口程度浅<sup>[1,4]</sup>,颊侧谷相对浅。在中国已知的3个鼯鼠属化石种中,低冠鼯鼠后脊中部与后边脊紧密相连并将后凹隔开,有短的原小脊;红白鼯鼠尺寸很大,原小尖处有1条小脊向前伸出,但不与前边脊连接,舌侧后谷深,舌侧壁光滑无皱纹;灰鼯鼠的原小脊显著,舌侧后谷很深。这6个种与上述标本都存在较大差异。此外,在中国的现生标本中,上述标本与霜背大鼯鼠的冠面特征比较相近,但霜背大鼯鼠颊齿明显更大,P4原小尖更发育且向前伸出1条小脊,舌侧后谷开口也更深<sup>[9]</sup>。因此,此采自丰都犀牛洞遗址的标本暂未明确属于何种鼯鼠属物种。

## 2 讨论与结论

对鼯鼠类小哺乳动物化石的研究在有关晚更新世遗址的研究中比较少见,而此类化石的发现对于分析鼯鼠类动物的演化和晚更新世的环境变迁具有实际意义。2021年在丰都犀牛洞遗址出土了数量和种类较为丰富的鼯鼠类化石,其中本文记述的种类包括4属5种,分别是黄足复齿鼯鼠、皮氏毛耳飞鼠、小飞鼠、红白鼯鼠和1个鼯鼠属未定种。与在重庆地区其他地点出土的鼯鼠类化石进行比较后可以发现,在犀牛洞遗址出土的鼯鼠类化石在种类构成上与在宝坛寺和玉米洞遗址出土的鼯鼠类化石较为接近(表3)。

黄足复齿鼯鼠为中国特有种,主要分布于中国西南部和中部地区,在重庆市仍有现生纪录<sup>[10]</sup>;它主要栖息于针叶林及针阔混交林与亚热带阔叶林,它的生态地理分布为温湿型<sup>[11-13]</sup>。皮氏毛耳飞鼠的分布范围不仅包括中国南部和近海岛屿,还延伸至越南、缅甸、泰国、喜马拉雅山脉等地;该物种主要生活于亚热带阔叶林,它的生态地理分布属于印度-中国南部热湿型<sup>[10-12]</sup>。小飞鼠被认为是较典型的北方种,广泛分布于欧亚大陆北部,在中国广泛分布于东北、新疆、甘肃、内蒙古、青海、四川等地;该物种主要栖息于针叶林或针阔混交林,它的生态地理分布类型为欧亚大陆北方寒湿型<sup>[11-16]</sup>。红白鼯鼠不仅广泛分布于中国的中部和南部,且分布范围还延伸到缅甸等地;这一物种主要生活于热带-亚热带的针阔混交林或阔叶林中,而它的生态地理分布属热湿型<sup>[10-12]</sup>。

表 3 重庆地区更新世化石点鼯鼠类组成比较  
Tab. 3 Comparison of Petauristidae from Pleistocene localities in Chongqing

物种名	犀牛洞	龙骨坡 <sup>[1]</sup>	宝坛寺 <sup>[1]</sup>	玉米洞 <sup>[3]</sup>
优矮飞鼠( <i>Petinomys electilis</i> )		✓		
矮飞鼠属未定种( <i>Petinomys</i> sp.)		✓		
小飞鼠( <i>Pteromys volans</i> )	✓	✓	✓	✓
华南小飞鼠( <i>Pteromys huananensis</i> )		✓		
皮氏毛耳飞鼠( <i>Belomys pearsonii</i> )	✓	✓	✓	✓
偏皮氏毛耳飞鼠( <i>Belomys parapearsoni</i> )		✓		
黄足复齿鼯鼠( <i>Trogopterus xanthipes</i> )	✓	cf.	✓	✓
黑沟牙鼯鼠( <i>Aeretes melanopterus</i> )		✓	✓	✓
前黑沟牙鼯鼠( <i>Aeretes premelanopterus</i> )		✓		
大齿沟牙鼯鼠( <i>Aeretes grandidens</i> )		✓		
鼯鼠属未定种( <i>Petaurista</i> sp.)	✓			
红白鼯鼠( <i>Petaurista alborufus</i> )	✓			

注:“✓”表示某物种化石在某地点有出土,“cf.”表示相似种。

犀牛洞遗址 T1 探方第 4 层共出土了 390 件鼯鼠类化石标本。动物群组成分析结果显示:小飞鼠化石标本有 85 件,约占鼯鼠类化石总数的 21.8%;皮氏毛耳飞鼠化石标本有 256 件,约占鼯鼠类化石总数的 65.6%。上述结果提示这 2 个物种在同一时期生活的鼯鼠类动物中占据了绝对的优势,表明当时的栖息地生态环境非常适合这 2 个物种种群的发展。同时,这 2 个物种的栖息偏好差异明显:小飞鼠主要栖息于针叶林或针阔混交林,而皮氏毛耳飞鼠主要栖息于亚热带阔叶林。上述差异反映了距今 41 000~45 000 a 前犀牛洞周边区域至少存在阔叶林与针阔混交林。以上发现不仅完善了中国南方晚更新世哺乳动物群数据库,更为重建该时期三峡地区古生态环境格局提供了生物地层学证据。

**致谢:**感谢中国科学院古脊椎动物与古人类研究所同号文研究员和河北地质大学陈少坤研究馆员为本研究提出中肯宝贵的建议。

#### 参考文献:

- [1] 郑绍华. 川黔地区第四纪啮齿类[M]. 北京:科学出版社,1993.  
ZHENG S H. Quaternary rodents of Sichuan-Guizhou area, China[M]. Beijing: Science Press, 1993.
- [2] LI Q, CHENG F, JACKSON S M, et al. Phylogenetic and morphological significance of an overlooked flying squirrel (Pteromyini, Rodentia) from the eastern Himalayas with the description of a new genus[J]. Zoological Research, 2021, 42(4): 389-400.
- [3] PANG L B, CHEN S K, HU X, et al. Fossil flying squirrels (petauristinae, Sciuridae, Rodentia) from the Yumidong Cave in Wushan County, Chongqing, China[J]. Fossil Record, 2024, 27(1): 209-219.
- [4] 李传夔, 邱铸鼎. 中国古脊椎动物志 第三卷 基干下孔类哺乳类 第五册(上)(总第十八册上) 啮齿类 II: 啮齿目 I [M]. 北京: 科学出版社, 2019: 70-160.  
LI C K, QIU Z D. Palaeovertebrata Sinica, volume III, basal synapsids and mammals, fascicle 5(1) (serial No. 18-1), Glires II: Rodentia I [M]. Beijing: Science Press, 2019: 70-160.
- [5] JACKSON S M, LI Q, WAN T, et al. Across the great divide: revision of the genus *Eupetaurus* (Sciuridae: Pteromyini), the woolly flying squirrels of the Himalayan region, with the description of two new species[J]. Zoological Journal of the Linnean Society, 2022, 194(2): 502-526.
- [6] 谢硕. 重庆中梁山地区第四纪洞穴堆积及小哺乳动物群的研究[D]. 重庆: 重庆师范大学, 2012.  
XIE S. Research on the quaternary cave sedimentation and the small mammalian fauna in Zhongliangshan, Chongqing [D]. Chongqing: Chongqing Normal University, 2012.

- [7] 黄万波,方其仁. 巫山猿人遗址[M]. 北京:海洋出版社,1991.  
HUANG W B, FANG Q R. Wushan hominid site[M]. Beijing: China Ocean Press, 1991.
- [8] TONG H W. *Aeretes melanopterus* (Pteromyinae, Rodentia) from Tianyuan cave near Zhoukoudian (Choukoutien) in China[J]. *Geobios*, 2007, 40(2): 219-230.
- [9] KOLI V K. *Petaurista philippensis* (Rodentia: Sciuridae)[J]. *Mammalian Species*, 2022, 54(1019): seac004.
- [10] 王运辅,杨华,李大地. 重庆大河口遗址出土鼯鼠骨骼及意义[J]. 第四纪研究, 2021, 41(1): 224-234.  
WANG Y F, YANG H, LI D D. Record of flying squirrels and its significance from Dahekou site of Chongqing, China[J]. *Quaternary Sciences*, 2021, 41(1): 224-234.
- [11] SMITH A T, 解焱. 中国兽类野外手册[M]. 长沙:湖南教育出版社,2009.  
SMITH A T, XIE Y. A guide to the mammals of China[M]. Changsha: Hunan Education Publishing House, 2009.
- [12] 郑智民,姜志宽,陈安国. 啮齿动物学[M]. 上海:上海交通大学出版社,2008.  
ZHENG Z M, JIANG Z K, CHEN A G. Rodentology[M]. Shanghai: Shanghai Jiao Tong University Press, 2008.
- [13] 《四川资源动物志》编辑委员会. 四川资源动物志 第二卷 兽类[M]. 成都:四川科学技术出版社,1984.  
Editorial Committee of *Sichuan fauna economica*. Sichuan fauna economica, volume 2, Mammals [M]. Chengdu: Sichuan Publishing House of Science & Technology, 1984.
- [14] 黄文儿,陈延熹,温业新. 中国啮齿类[M]. 上海:复旦大学出版社,1995.  
HUANG W J, CHEN Y X, WEN Y X. Rodents in China[M]. Shanghai: Fudan University Press, 1995.
- [15] 王运辅,武仙竹,谢硕. 中梁山出土鼯鼠科化石的初步研究[J]. 重庆师范大学学报(自然科学版), 2016, 33(3): 177-184.  
WANG Y F, WU X Z, XIE S. Preliminary research on Petauristidae fossils at Zhongliangshan Mountain area[J]. *Journal of Chongqing Normal University (Natural Science)*, 2016, 33(3): 177-184.
- [16] 王西之,胡锦鑫. 四川兽类原色图鉴[M]. 北京:中国林业出版社,1999.  
WANG Y Z, HU J C. The imitatively-colored pictorial handbook of the mammals of Sichuan[M]. Beijing: China Forestry Publishing House, 1999.

## Resources, Environment and Ecology in Three Gorges Area

### Research on Pteromyinae Fossils from the Xiniudong Site in Fengdu, Chongqing

HE Shuxing<sup>1</sup>, JIANG Tao<sup>1</sup>, HUANG Wanbo<sup>1,2</sup>, WU Xiujie<sup>2</sup>, LI Feng<sup>3</sup>, GAO Lei<sup>3</sup>

(1. Chongqing Natural History Museum, Chongqing 400700;

2. Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, Chinese Academy of Sciences, Beijing 100044;

3. Chongqing Institute of Cultural Relics and Archaeology, Chongqing 400010, China)

**Abstract:** In 2021, the Chongqing Natural History Museum, in collaboration with the Chongqing Institute of Cultural Relics and Archaeology and the Institute of Vertebrate Paleontology and Paleoanthropology, conducted a systematic excavation at the Xiniudong site in Fengdu County, Chongqing. Among the small mammal assemblages recovered from this site, Pteromyinae fossils were notably abundant. Comparative morphological analyses identified these fossils as belonging to four genera and five species: *Trogopterus xanthipes*, *Belomys pearsonii*, *Pteromys volans*, *Petaurista alborufus*, and one indeterminate species of the genus *Petaurista* (*Petaurista* sp.). Faunal composition analysis shows that fossil specimens of *P. volans* account for approximately 21.8% of the total Pteromyinae fossils, and those of *B. pearsonii* account for about 65.6%. The two species were absolutely dominant among the Pteromyinae living in the same period, indicating that the habitat and ecological environment at that time were suitable for the prosperous population development of both species. The *P. volans* mainly inhabits coniferous forests and mixed coniferous-broadleaved forests, while *B. pearsonii* is mainly distributed in subtropical broad-leaved forests. This difference in habitat preference suggests that broad-leaved forests and mixed coniferous and broad-leaved forests at least existed around the Xiniudong site during the period 41 000~45 000 years ago. The research results not only improve the mammalian faunal database of the Late Pleistocene in southern China, but also provide important biostratigraphic evidence for reconstructing the paleoecological pattern of the Three Gorges region during this period.

**Keywords:** the Xiniudong site; Petauristidae; late pleistocene; ecological environment