

# 贵州惠水仰天窝竖井大熊猫化石的发现及其意义

王德远<sup>1)</sup>, Jean Bottazzi<sup>1)</sup>, 周文龙<sup>1)</sup>, 李威<sup>1)</sup>, 胡晚枚<sup>2)</sup>, 吕小溪<sup>2)</sup>

1) 贵州省山地资源研究所, 贵阳, 550001; 2) 贵州师范大学喀斯特研究院, 贵阳, 550001

**关键词:** 大熊猫化石; 晚更新世; 仰天窝竖井; 喀斯特洞穴

大熊猫晚更新世广泛分布于我国华南地区, 化石点众多, 但完整头骨材料相对较少。本文报道了贵州惠水仰天窝竖井最新发现的大熊猫头骨及下颌骨化石, 保存相对较完整。仰天窝竖井—白马洞特殊的洞穴条件为化石的保存提供了有利条件。根据测量数据, 仰天窝大熊猫个体牙齿比现生大熊猫略大, 应属于巴氏大熊猫。AMS-<sup>14</sup>C 测年结果为 22887~22431 a BP, 处于末次盛冰期前后, 为认识大熊猫在晚更新世期间生存演化历史提供了宝贵的材料。

大熊猫(*Ailuropoda melanoleuca*)是中国的特有动物, 也是世界野生动物保护的旗舰物种, 其演化历史超过 800 万年, 大致经历了始熊猫—小种大熊猫—武陵山大熊猫—巴氏大熊猫—现生种大熊猫的演化历程(胡锦矗, 2008)。目前出土的大熊猫化石以更新世中—晚期的巴氏大熊猫为主, 其全盛时期在我国的分布北至周口店、南达海南岛, 主要以广大华南地区为主, 东南亚的泰国、缅甸、老挝和越南等地亦有发现(李涛等, 2004)。大熊猫化石早期主要发现于考古遗址点, 且多为零散的牙齿, 缺乏相对完整的头骨等骨骼材料。近年来, 社会探洞爱好者的数量及技术装备水平都有大幅度提升, 使得以往人类难以到达的洞穴深处不断被探索, 这为包括大熊猫在内的哺乳动物化石的发现提供了更多机会。目前人们已在重庆盐井沟(Colbert et al., 1953)、湖北咸宁飞仙洞(袁虹, 1992)、四川华蓥山刘家洞(胡锦矗等, 1995)、广西乐业天坑(Jin et al., 2007)、云南腾冲小水井(吉学平等, 2008)、重庆都督熊洞(黄万波等, 2018)、广西

慈竹坨洞(Minshan et al., 2018)、贵州绥阳双河洞(高占冬等, 2016; Wang Deyuan et al., 2021)以及湖南龙山等地发现有相对完整的大熊猫头骨化石。这些大熊猫化石主要生活在晚更新世至全新世, 对于认识寒冷的末次冰期期间大熊猫栖息地的选择有着十分重要的意义。

2023 年 4 月 25 日, 贵州省洞穴协会王子源等一行 7 人在探测贵州惠水仰天窝竖井时发现一组比较完整的大熊猫头骨化石, 在贵州南部的洞穴发现如此完整的头骨化石尚属首例, 这为进一步认识大熊猫在贵州高原的生存演化历史提供了十分宝贵的材料。

## 1 仰天窝竖井—白马洞洞穴系统概况

仰天窝竖井(106°47'59"E、25°49'31"N)位于贵州省黔南州惠水县羡塘镇桃源村的坡立谷西北侧, 周边地貌类型以峰丛谷地与峰丛洼地地貌组合为主(图 1a、b)。仰天窝洞口位于石峰顶部凹陷处, 海拔为 1106 m, 整个洞腔呈椭圆形漏斗状, 由洞口向下经过几级数十米高的陡坎后直达洞底, 为一深度超过 140 m 的竖井, 附近有见两个深 3~4 m 的已被堵塞的小型落水洞(图 1c, A 处)。竖井底部有大量崩塌碎石堆积体, 洞穴次生碳酸钙沉积物如石笋、石柱、边石坝等保存完好, 洞底的钙板层由于黏土含量高、沉积物胶结程度差, 硬度普遍较低。此外, 洞穴廊道内可见季节性流水痕迹及水潭(图 1c)。

在仰天窝山脚处的坡立谷边缘有一水平洞穴白马洞(洞口海拔 928 m), 洞口靠近居民点, 人类活动痕迹明显。该洞尽头处洞道被松散黏土堆积物堵塞, 可明显感受并听到空气流通所产生的风声,

注: 本文为国家自然科学基金资助项目(编号: 42262001)以及国家自然科学基金项目后补助“贵州科学院 2021 年度学术新苗培养及自由探索创新”专项的成果。

收稿日期: 2023-09-10; 改回日期: 2023-12-11; 责任编辑: 郭现轻。 DOI: 10.16509/j.georeview.2024.s1.001

作者简介: 王德远, 男, 1987 年生, 硕士, 助理研究员, 主要从事喀斯特洞穴与古生物化石研究; Email: wangdeyuan2021@foxmail.com。通讯作者: 吕小溪, 男, 1988 年生, 博士, 副研究员, 主要从事喀斯特地貌与洞穴研究; Email: karstlv@gznu.edu.cn。

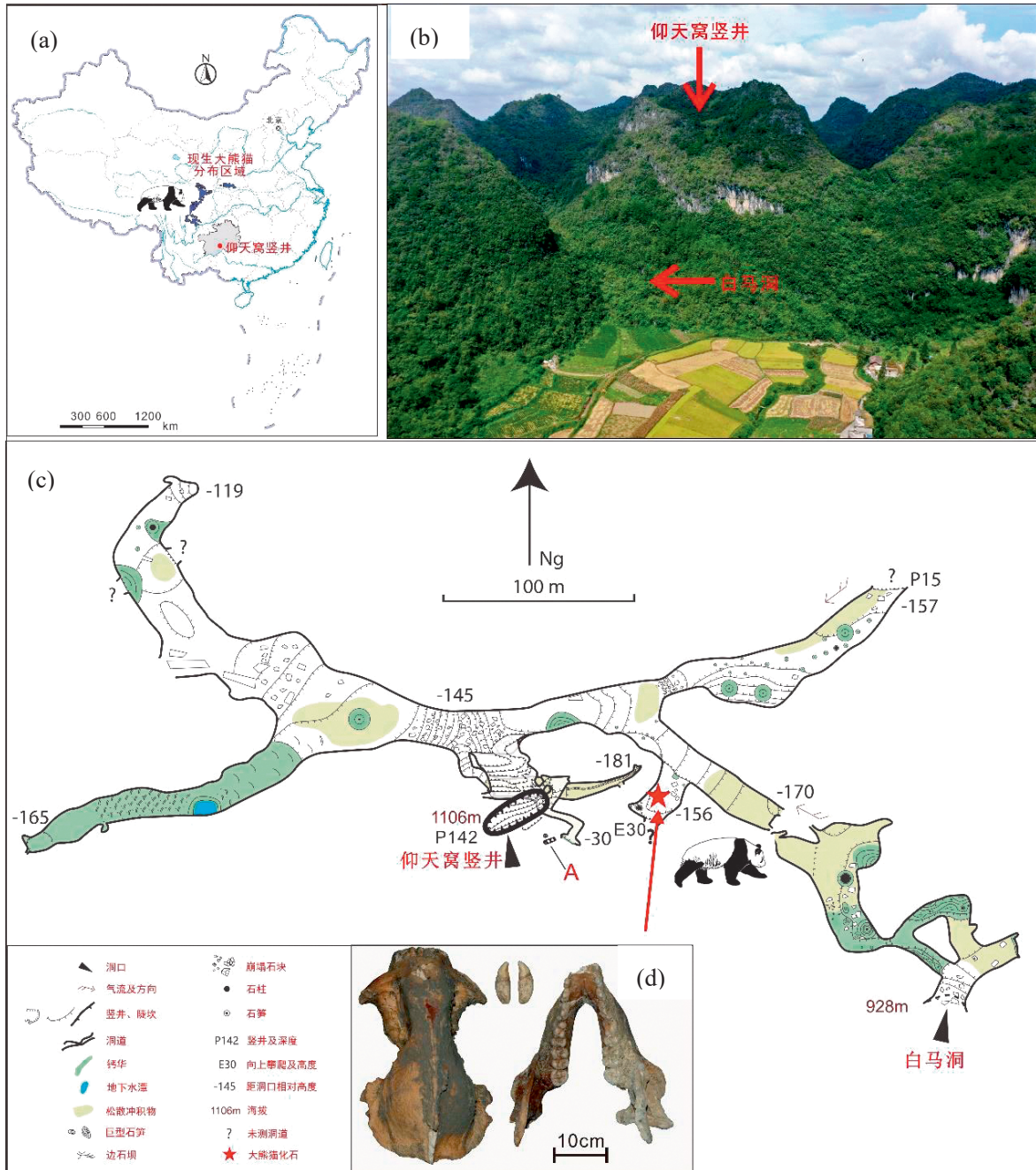


图 1 惠水仰天窝竖井洞穴系统与大熊猫化石照片

(a) 仰天窝竖井的位置图；(b) 仰天窝竖井及白马洞周边地貌景观；(c) 仰天窝竖井—白马洞洞穴系统平面图；  
(d) 仰天窝竖井大熊猫头骨及下颌骨化石

气流方向由洞口吹向洞内，这与在仰天窝竖井东侧洞道尽头处（图 1c）所观察到的现象一致。将洞穴图水平投影后发现，二者实际上是彼此贯通的，被淤积堵塞的洞道不超过 3 m。因此仰天窝竖井与白马洞实属同一洞穴系统，表现为一深 140 余米的竖井以及下部的“X”型洞道。

## 2 化石描述

仰天窝大熊猫头骨及下颌骨为同一个体，虽然头骨已有破坏，但整体保存比较完整。头骨部分的矢状脊、颧骨、鼻骨破损，上颌犬齿及 P2 丢失，其他牙齿均保存完好（图 1d）。下颌骨犬齿在采集

表 1 仰天窝竖井大熊猫、巴氏大熊猫及现生大熊猫牙齿数据

|    | 牙齿   | 仰天窝竖井大熊猫 |       | 巴氏大熊猫*    |           | 现生大熊猫*    |           |
|----|------|----------|-------|-----------|-----------|-----------|-----------|
|    |      | 长        | 宽     | 长         | 宽         | 长         | 宽         |
| 上颌 | P3 左 | 20.44    | 12.39 | 20.0~23.0 | 11.3~14.0 | 18.1~21.0 | 10.8~12.8 |
|    | P3 右 | 20.54    | 12.33 |           |           |           |           |
|    | P4 左 | 25.54    | 18.83 | 26.2~30.0 | 17.0~21.0 | 22.6~22.7 | 16.8~20.1 |
|    | P4 右 | 25.38    | 19.09 |           |           |           |           |
|    | M1 左 | 25.4     | 26.77 | 25.5~29.0 | 27.4~31.5 | 22.4~26.2 | 25.1~29.6 |
|    | M1 右 | 25.13    | 27.14 |           |           |           |           |
|    | M2 左 | 35.61    | 25.84 | 31.0~40.5 | 24.0~30.5 | 30.4~36.5 | 24.0~28.0 |
|    | M2 右 | 36.13    | 26.08 |           |           |           |           |
| 下颌 | p3 左 | 17.4     | 10.1  | 15.0~19.0 | 8.6~10.8  | 14.5~18.3 | 8.1~10.2  |
|    | p3 右 | 17.46    | 9.58  |           |           |           |           |
|    | p4 左 | 23.46    | 12.76 | 22.5~25.8 | 12.5~14.6 | 20.5~24.2 | 11.0~13.7 |
|    | p4 右 | 23.18    | 12.74 |           |           |           |           |
|    | m1 左 | 32.58    | 20.40 | 31.3~37.0 | 18.6~23.8 | 28.4~32.6 | 16.7~20.8 |
|    | m1 右 | 32.71    | 20.33 |           |           |           |           |
|    | m2 左 | 26.37    | 21.61 | 24.4~28.5 | 20.0~25.0 | 22.9~26.5 | 18.0~23.3 |
|    | m2 右 | 26.71    | 21.72 |           |           |           |           |
|    | m3 左 | 19.86    | 20.19 | 16.8~23.6 | 18.7~24.5 | 16.5~21.3 | 17.7~22.0 |
|    | m3 右 | 20.14    | 19.96 |           |           |           |           |

\*注：巴氏大熊猫、现生大熊猫据王将克（1974）。

搬运时脱落，其余均保存完好。牙齿磨蚀中等，未见磨蚀斑，推测为一青年个体。该个体化石已送至中国科学院古脊椎动物与古人类研究所进行修复及古 DNA 提取工作。牙齿形态学测量均采用游标卡尺进行测量，精度为 0.1 mm。根据牙齿测量数据（表 1），仰天窝大熊猫个体牙齿比现生大熊猫略大，应属于巴氏大熊猫。

### 3 埋藏学分析

仰天窝大熊猫头骨化石的发现位置距离竖井底部约有 150 m，在仰天窝竖井洞穴系统的东南侧支洞（图 1c），正处于与白马洞相贯通的洞道一侧，距离淤泥堵塞处仅约 50 m。仰天窝竖井与白马洞之间的淤堵恰为该头骨化石免遭人为破坏提供了保障。这组大熊猫头骨化石被松散黏土堆积物所埋藏，头骨与下颌骨的发现位置相距 3 m 左右，未见有其他部位的骨骼化石，亦未发现其他伴生哺乳动物的骨骼化石。该个体下颌骨保存相对完整，仅缺失部分门牙（图 1d），虽然头骨部分颧骨等易碎部分已经丢失，但整体保存较完整。

在埋藏点正上方 30 m 高处有一水平洞道，可

看到由该水平洞道流水沉积所形成的钙华。根据洞道形态特征及化石埋藏状况推测，大熊猫头骨是从该洞道被流水搬运跌落至此。由于仰天窝竖井—白马洞洞穴系统均未发现有洞道连通至此，故根据洞道发育特征及化石埋藏学特征推测：该大熊猫由于意外跌落或天敌捕杀等原因，遗骸由仰天窝竖井入口附近现今已被堵塞的落水洞处（图 1c，A 处）被流水携带至洞内。

### 4 年代学数据

将部分破碎头骨骨片送至美国 BETA 实验室进行 AMS-<sup>14</sup>C 测年（表 2），测得骨胶原 <sup>14</sup>C 年龄为 18670 ± 60 a BP，树轮校正年龄为 22887~22431 a BP，与广西乐业慈竹坨洞中的大熊猫生活年代（Minshan et al., 2018）基本一致，均处于晚更新世的末次盛冰期。

### 5 讨论与结论

大熊猫曾广泛活动于中国南方各个区域，在更新世中晚期分布范围达到全盛期（胡锦矗等，1995），分布的北界可达北京周口店。历史上人类

表 2 仰天窝竖井大熊猫化石 AMS-<sup>14</sup>C 年龄数据

| 样品编号    | F <sup>14</sup> C | ± (%) | 年龄(y) | ± (y) | 校正年代 a BP (95.4%) |
|---------|-------------------|-------|-------|-------|-------------------|
| 23HSYTW | 0.0975            | 0.07  | 18670 | 60    | 22887~22431       |

常将第四纪哺乳动物化石当作中药出售，因此易入洞穴中的化石遗迹多被破坏殆尽或带出洞外。与早期在考古遗址发现零散的大熊猫牙齿化石不同，近年来社会探洞爱好者数量及技术装备水平都有大幅度提升，使得以往人类难以到达的洞穴深处不断被探索，关于大熊猫头骨化石的报道不断涌现。仰天窝竖井大熊猫头骨化石便是在该洞穴首次探测过程中发现的。因此对于社会洞穴探险者的化石知识普及、保护意识提升是十分必要的。

仰天窝竖井洞道与白马洞之间被流水淤积堵塞，为大熊猫头骨后期免于被人为破坏创造了条件。根据洞道发育特征以及化石埋藏特征推测，该个体是由于意外跌落或天敌捕杀等原因从仰天窝竖井附近已被堵塞落水洞处被流水携带至洞内的。

测量数据显示仰天窝竖井大熊猫化石牙齿比现生大熊猫略大，主要位于巴氏大熊猫数据区间，应属于巴氏大熊猫。年代学数据表明该大熊猫生活在距今 22 ka 的晚更新世末次盛冰期，与前人报道的广西乐业慈竹坨洞中的大熊猫时代基本一致。目前已送样品至中国科学院古脊椎动物与古人类研究所进行古 DNA 分析，其结果将对进一步认识末次冰期最冷时期大熊猫在贵州高原的栖息地选择及生存演化历史提供科学依据，同时也将对丰富和发展晚更新世大熊猫的种群演化理论具有重要意义。

**致谢：**感谢贵州省洞穴协会王子源、罗冠雄、赵飞、叶入睿、肖凌以及贵州省山地资源研究所尹林江在野外工作中所提供的帮助，感谢中国科学院古脊椎动物与古人类研究所江左其臬副研究员在化石形态测量方面的帮助。感谢审稿专家及编辑部老师宝贵的修改意见。

## 参 考 文 献 / References

高占冬, Bottazzi J, 赵欣楠, 贺卫, Sanson E, 李坡, 程海. 2016. 双河洞中大熊猫—剑齿象动物群化石的发现. 中国岩溶, 35(4): 402~406.

胡锦涛, 王仁飞, 熊泽杨. 1995. 华蓥山的大熊猫化石研究. 四川师范学院学报(自然科学版), 1: 1~5.

胡锦涛. 2008. 大熊猫的起源与演化. 中国林业, 22: 30~35.

黄万波, 李华, 秦勇, 胡鑫, 廖克海. 2018. 大熊猫的前世今生: 长江都督史前熊猫大发现. 北京: 科学出版社.

吉学平, Jablonski N G, 刘宏, Flynn L J, 李正, 李枝彩, 刘建辉. 2008. 云南腾冲江东山小水井全新世大熊猫的发现及其意义. 第十一届中国古脊椎动物学学术年会论文集, 125~131.

李涛, 赖旭龙, 王颀, 周修高. 2004. 大熊猫的分类与演化综述. 地质科技情报, 3: 40~46.

王将克. 1974. 关于大熊猫种的划分、地史分布及其演化历史的探讨. 动物学报, (2): 191~201.

袁虹. 1992. 湖北咸宁飞仙洞新发现的大熊猫化石. 古脊椎动物学报, 3: 242~244+261.

Colbert E H, Hooijer D A, Granger W, Central Asiatic Expeditions. 1953. Pleistocene mammals from the limestone fissures of Szechuan, China. Bull Am Mus Nat Hist, 102: 130~134.

Jin C Z, Ciochon R L, Dong W, Hunt R M, Liu J Y, Jaeger M, Zhu Q Z. 2007. The first skull of the earliest giant panda. PNAS, 104 (26): 10932~10937.

Minshan K A, Zhang Y Q, Yang M A, Hu Y B, Cao P, Feng X T, Zhang L Z, Wei F W, Fu Q M. 2018. Mitochondrial genome of a 22,000-year-old giant panda from southern China reveals a new panda lineage. Current Biology, 28 (12): R693~R694.

Wang Deyuan, Gao Z D, Bottazzi J, Shao Q F, Li Y W, Wu K H, Zhou W L, Jiao F, Li S J, Jiangzuo Q G. 2022. Significance of the preservation of 'pseudo-thumb' in fossil skeletons of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) in Shuanghe Cave, Guizhou Province, southern China. Historical Biology, 34(11): 2188~2194.

**WANG Deyuan, Jean Bottazzi, ZHOU Wenlong, LI Wei, HU Wanmei, LYU Xiaoxi: Discovery and the Significance of Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*) Fossils from the Yangtianwo Shaft in Huishui County, Guizhou Province**  
**Keywords: giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) fossils; Late Pleistocene; Yangtianwo Shaft; karst cave**