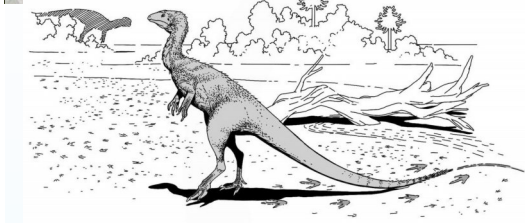


自贡村民二十七年前挖池塘开采出距今一点九亿年的化石

发现罕见恐龙尾迹 密布兽脚类恐龙足迹的『垫脚石』上

池塘边的几块垫脚石，竟然有1.9亿年的历史，还隐藏着远古恐龙的秘密！这些从地下已开采出来27年的岩石，近日终于揭开神秘面纱——由自贡恐龙博物馆研究馆员江山、叶勇、彭光照，以及中国地质大学（北京）副教授邢立达等学者组成的科研团队研究发现，这些化石所在的自贡市富顺县永年镇五里村，保存了413个早侏罗世（约1.9亿年至1.8亿年前）的兽脚类恐龙



▲ 密布兽脚类恐龙足迹的“垫脚石”。

▲ 造迹者的警戒行为可能留下的尾迹。

绘图：Kamitoge



▲ 造迹者的攻击行为可能留下的尾迹

绘图：Kamitoge

足迹与尾迹，为揭示早期兽脚类恐龙的多样性、运动方式及行为特征提供了极为珍贵的实证。目前，相关研究成果在国际专业期刊《古地理学报》在线发表。

岩石布满“鸡爪”痕迹 专家确认为恐龙足迹化石

“大概在1998年7月，我们两兄弟为方便家中用水，在屋旁的空地上挖了一个池塘。”五里村村民丁永富、丁永健兄弟介绍，挖池塘开采出不少长条形石块，于是他们便将其铺在四周作为垫脚石。

近20年里，村民们在此洗菜、洗衣、取水，虽注意到有些岩石表面布满“鸡爪”状的痕迹，却从未深究，更没想到它们竟是来

自1.9亿年前的远古化石。

时间来到2017年4月，丁永富的女儿丁丽将这些有“鸡爪”痕迹的石块照片发布到网上，引起了自贡恐龙博物馆专家的高度重视。

“当时看了这些照片，我们感觉到这些看似普通的石块，实则可能蕴含着恐龙生存的重大秘密。”自贡恐龙博物馆研究馆员、研究部主任江山说。随后，馆方迅速行动，于同年5月确认垫脚石为重要的恐龙足迹化石，并成功将其征集回馆进行保护与研究。

8块石板组成的核心标本 密布413个兽脚类足迹

随着研究的深入，研究团队

发现，这批由8块石板组成的核心标本上，密布着413个清晰的三趾型兽脚类足迹，足迹密度极高。其中一块石板的足迹密度达到每平方米约2个，是中国下侏罗统中密度最高的兽脚类足迹记录之一。

“这批足迹以蹠脚龙足迹为主，这是全球最著名的恐龙足迹之一。”江山介绍，此类足迹典型特征是小型（通常长度小于15厘米）、狭窄（长宽比常大于2），是全球晚三叠世至早白垩世地层中广泛分布的标志性遗迹化石。同时，研究团队还发现了部分较大的实雷龙足迹，最大的足迹长达22.5厘米。

对此，江山解释：“蹠脚龙足迹与实雷龙足迹的组合，是早侏罗世全球广泛分布的经典足迹组合。这一发现印证了当时恐龙动物群的全球相似性，为研究早期恐龙演化与扩散提供了重要线索。”

发现罕见恐龙尾迹 或为“捕食或攻击”造成

“这次研究最引人入胜的发现，在于对恐龙尾迹的精细分析。”江山说，研究人员采用高分辨率三维表面扫描和数字摄影测量技术，对石板表面的细微痕迹进行了毫米级精度的数字化建模。

通过研究发现，与足迹相伴保存有数条清晰的尾迹痕迹。这些尾迹长度在20至40厘米之间，宽约2至3厘米，深度较浅（约0.5厘米）。其横截面呈清晰的V形或U形，底部可见一条更细的中央凹槽（可能为尾椎腹侧脊的印痕），两侧伴有因尾部侧向移动推挤沉积物而形成的冲出脊。

“这些形态细节，在高清三维模型中得以清晰呈现，排除了其是水流冲刷或岩石裂纹的可能性，确认为恐龙尾部与地面接触的直接遗迹。”江山说。

“两足恐龙尾迹非常罕见，其成因一直有不同看法，主要假说包括稳定身体、减速时尾部向后旋转，以及在中等深水中脚尖行走等。”邢立达副教授说，传统假说多与运动平衡相关，但自贡富顺的发现打开了新的解读窗口。

研究团队结合现生鸟类的行为学，推断尾迹可能与以相对低速移动的造迹者有关，并提出

尾迹是由于主动或被动降低尾部所致，原因并非保持平衡，这些尾迹可能记录了早期兽脚类恐龙的特殊行为瞬间。

根据专家们分析，这些行为包括两种可能。一种可能是造迹者的警戒行为。尾迹通常发现于水体附近，这些地方常有猎物和捕食者光顾。研究团队推断，当小型兽脚类恐龙，尤其是对于那些可能被较大个体恐龙或景物遮挡的小型个体，抬起上身观察周围环境、监视潜在捕食者或猎物时，尾部自然接触地面，形成了这些痕迹。

另一种可能是造迹者的攻击性信号。一些鸟类会倾向于通过持续抬起上身以显得更大，或压低重心准备攻击来显示攻击性。在此过程中，尾部位置相对降低，也会形成尾迹。这些尾迹很可能记录了早侏罗世小型兽脚类恐龙在滨湖或滨岸地带活动时，展示出攻击性姿态的瞬间行为。

“接地奔跑”步频高 具备类似鸟类的运动能力

通过对可辨识形迹的精确测量和生物力学分析，研究人员还提出了一个新颖的观点：这些小型兽脚类恐龙可能采用了一种类似现代地栖鸟类的“接地奔跑”步态。

分析显示，其相对步频较高，复步长与臀高之比等参数与鸟类在行走—奔跑转换时的数值非常接近。“这表明这些早侏罗世的小型捕食者，可能已经演化出了高效、节能的运动策略，其运动速度估算范围在每秒1.6米至2.4米之间（约合每小时5.8公里至8.6公里）。”江山说。

据悉，自贡五里村足迹点凭借其高密度的足迹、清晰的形态特征以及可能的行为证据，为早侏罗世四川盆地恐龙动物群研究提供了宝贵材料，进一步丰富了对早侏罗世四川盆地恐龙动物群的认识。

该足迹点不仅为全球分布的经典足迹类型提供了具有重要意义亚洲实例，还表明这些早期兽脚类恐龙可能已具备类似鸟类的运动能力，为古生态重建打开了新的窗口。

华西都市报—封面新闻记者 刘恪生 受访者供图

又见大熊猫妈妈带崽巡山 绵竹连续7年监测到大熊猫活动影像

12月10日，华西都市报、封面新闻记者从小竹市获悉，12月9日，大熊猫国家公园绵竹管理总站工作人员在取回的红外相机中发现，绵竹广济大杉树区域拍摄到了大熊猫妈妈带崽活动的高清影像。

镜头前，一只雌性大熊猫怀抱幼崽，在红外相机前安然小憩。休整片刻后，它小心翼翼地将幼崽衔在口中，缓步前行，最终消失在九顶山翻涌的云海之间。这是继2021年绵竹发现雌性大熊猫带崽影像以来，第二次拍摄到的高清视频影像。

“2021年绵竹片区首次发



大熊猫妈妈带崽活动的高清影像。图据绵竹融媒

现大熊猫妈妈带崽影像，是一只年龄为一岁左右的大熊猫幼

崽。此次我们发现大熊猫妈妈带崽影像，目测幼崽只有几个月

大，还不能自由行走，需要母亲呵护。”大熊猫国家公园绵竹管理总站副站长林丽红说，此次的监测结果，直接证明了绵竹片区大熊猫种群在有效繁衍。

值得一提的是，工作人员在本次取回的红外相机影像中，还发现了一段成年大熊猫个体活动的视频画面。镜头里，一只大熊猫对着红外相机方向探头探脑、好奇观望，随后悠然踱步，缓缓消失在密林深处。

“大熊猫国家公园绵竹片区自2019年起，已连续7年监测到大熊猫活动影像。监测数据显示，大熊猫的活动记录频次持续

增加，活动范围也在不断扩大。”林丽红介绍，在2012年全国第四次大熊猫调查中，绵竹片区共有野生大熊猫5只，被称为大熊猫九顶山小种群。而在2023年大熊猫九顶山小种群专项调查中，这一数量已增加至11只，大熊猫九顶山小种群易危程度也得到了有效缓解。

近年来，绵竹全方位守护生物多样性与生态平衡，多举措筑牢生物多样性保护防线，推动生态保护与民生发展深度融合，让绵竹成为物种繁茂、万物共生的生态秘境。

华西都市报—封面新闻记者 伍勇