

# 甘肃永靖县盐锅峡早白垩世恐龙足迹的新发现

李大庆<sup>1</sup> 杜远生<sup>2</sup> 龚淑云<sup>2</sup>

(1. 甘肃省地勘局地勘院古生物中心, 兰州 730050; 2. 中国地质大学地球科学学院, 武汉 430074)

恐龙活动的遗迹(足迹等)和遗物(恐龙蛋和粪化石等)与恐龙骨骼一样是恐龙活动的直接证据, 被认为是恐龙化石系列的珍品. 由于我国陆相中生界发育, 保存的恐龙骨骼、遗迹、遗物化石丰富, 因此恐龙骨骼及其遗迹化石的研究在世界上占有重要的地位, 取得了丰硕的研究成果. 我国恐龙足迹化石研究始于 1929 年, T. De. Chardin 等<sup>[1]</sup>首次报道了陕西神木发现的恐龙足迹化石. 之后, 杨钟健(Young)<sup>[2~5]</sup>先后对四川广元、陕西铜川、河北滦平、云南西双版纳等地的恐龙足迹进行了研究; 赵资奎<sup>[6]</sup>研究了河南内乡的恐龙蛋和恐龙足迹. 20 世纪 90 年代以来, You 等<sup>[7]</sup>研究了河北滦平的恐龙足迹

甘肃兰州、永靖一带白垩纪陆相地层广泛分布, 其和日格等<sup>[14]</sup>曾经报道李长安等在兰州市红古区发现 8 个三趾型的恐龙足迹. 今年初, 笔者在永靖县盐锅峡镇老虎口一带发现了恐龙足迹化石, 经初步发掘发现 3 大类 5 组 40 多个恐龙脚印化石(见图 1a). 第 1 类足迹(第 1 组)呈椭圆型, 见有明显的趾印痕迹(见图 1b). 其后脚脚印最大达 110 cm × 85 cm, 前脚脚印 80 cm × 67 cm. 第 2 类(第 2 组)足迹后脚脚印呈截锥状, 70 cm × 60 cm 大小, 前脚脚印为半圆状, 49 cm × 40 cm 大小. 这两类脚印深 10~25 cm 不等. 第 3 类足迹(第 3~5 组)为三趾型, III 趾 22~24 cm, 不同组的脚印 II、III、IV 趾之间的夹

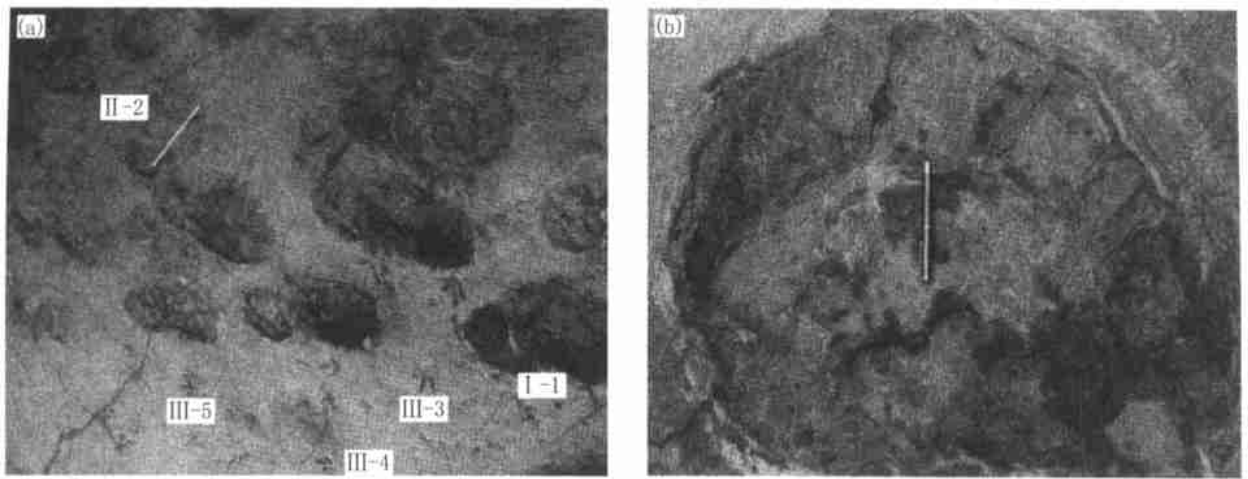


图 1 甘肃永靖县早白垩世恐龙足迹化石

Fig. 1 Dinosaur footprint of Early Cretaceous in Yongjin County, Gansu Province

a. 恐龙足迹; I-1. 第 1 类第 1 组足迹; II-2. 第 2 类第 2 组足迹; III-3, III-4, III-5. 第 3 类第 3, 4, 5 组足迹; 图中直尺长 1.0 m. b. 第 1 类足迹前脚印趾痕, 图中钢笔长 13 cm

化石; 韩兆宽等<sup>[8]</sup>总结了四川盆地的恐龙足印化石; 余心起等<sup>[9]</sup>研究了安徽黄山地区的恐龙足迹. Young<sup>[10]</sup>、Zhen 等<sup>[11, 12]</sup>、汪筱林<sup>[13]</sup>先后对中国的恐龙足迹进行了系统总结.

角 30°~55°不等. 除此之外, 还发现有恐龙行进中尾巴拖地的痕迹, 以及 10 cm × 10 cm 的圆形凹痕, 可能为恐龙的粪化石. 该足迹化石组合无论从化石的类别、还是脚印的规模都是罕见的.

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>

收稿日期: 2000-07-28

基金项目: 国家自然科学基金项目(No. 49972078).

(下转 525 页)

# APPROACHES TO RECYCLING CRYSTALS ARISING FROM TREATMENT OF ACETONE AND BUTANOL'S WASTEWATER

Cai Hesheng<sup>1</sup> Zhou Aiguo<sup>1</sup> Ye Min<sup>2</sup>

(1. Faculty of Engineering, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. Civil Engineering Department, Zhangzhou University, Zhangzhou 363000, China)

**Abstract:** The research shows that the white crystal that arises from the anaerobic-oxic treatment of acetone and butanol's wastewater in North China Medicine Factory is determined to be MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub> which blocks up the pipelines and reduces the production. Several kinds of approaches are presented in terms of theoretical analysis and techniques not only to overcome the disadvantages of blocking up pipelines by MgNH<sub>4</sub>PO<sub>4</sub>, but also to make efficient use of these waste materials.

**Key words:** acetone and butanol's wastewater; approaches; recycling crystals.

\*\*\*\*\*

(上接 498 页)

的岩层为紫红色泥质岩中的灰色砂岩夹层。岩层面上见有泥裂、波痕等沉积构造,在化石点 500 m 外发现植物茎干化石,推测恐龙足迹形成于湖滨砂层上。目前对于该地层的古环境、古地理及古气候过去研究甚少,有待于进一步深化研究。

### 参考文献:

[1] T de Chardin P, Young C. On some traces of vertebrate life in the Jurassic beds of Shansi and Shensi [J]. Bull Geol Soc China, 1929, 8(2): 131~133.

[2] Young C. Note on some fossil footprints in China [J]. Bull Geol Soc China, 1943, 23 (3~4): 151~154.

[3] 杨钟健. 陕西铜川的足印化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1966, 10(1): 68~71.

[4] 杨钟健. 河北滦平县足印化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(2): 116~117.

[5] 杨钟健. 云南西双版纳傣族自治州的足印化石[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(2): 114~115.

[6] 赵资奎. 河南内乡新的蛋化石类型和恐龙脚印化石的发现及意义[J]. 古脊椎动物与古人类, 1979, 17(4): 304~309.

[7] You H, Yoichi Azuma. Early Cretaceous dinosaur footprints from Luanping, Hebei Province, China [A]. In: Sun A L, Wang Y Q, eds. Sixth Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems and Biota [C]. Beijing: China Ocean Press, 1995. 151~156.

[8] 韩兆宽, 杨兴隆. 四川盆地恐龙足印化石[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1996. 1~110.

[9] 余心起, 小林快次, 吕君昌. 安徽省黄山地区恐龙(足迹)脚印化石的初步研究[J]. 古脊椎动物学报, 1999, 37(4): 285~290.

[10] Young C. Fossil footprints in China [J]. Vertebr Palaeontica, 1960, 4(2): 53~66.

[11] Zhen S N, Li J J, Rao C G, et al. A review of dinosaur footprints in China [A]. In: Gillette D D, Lockley M G, eds. Dinosaur tracks and traces [C]. New York: Cambridge University Press, 1989. 188~197.

[12] 甄朔南, 李建军, 韩兆宽, 等. 中国恐龙足迹研究[M]. 成都: 四川科学技术出版社, 1996. 1~110.

[13] 汪筱林. 中国恐龙研究历史与现状[J]. 世界地质, 1998, 17(1): 8~21.

[14] 其和日格, 于庆文. 兰州一民和盆地首次发现白垩纪恐龙足印化石[J]. 中国区域地质, 1999, 18(2): 223~223.