

蓟县长城系中发现最古老的遗迹化石

高建华 蔡克勤 杨式溥 李亚文 雷和平

(中国地质大学, 北京 100083)

关键词 长城系、后生动物、遗迹化石、生物演化

本文研究的遗迹化石 *Changchengia* (长城迹)、*Dahongyuichnus* (大红峪迹) 和 *Planolites* (漫游迹), 均为平行岩层面的潜穴, 个体较大, 形态较复杂, 表面光滑, 造迹生物无疑是一种类似蠕虫的后生动物。伴生的沉积构造为交错层理、泥裂和浪成波痕。化石层位低于胡建民等报道的豫西云梦山组^[1]。蓟县长城系遗迹化石的发现, 对我国上前寒武系的划分、对比及探讨地球上后生动物的起源和演化都有重要意义。

1 遗迹化石的产地和层位

高建华、蔡克勤、李亚文和雷和平 1990 年在蓟县一带野外调查时, 首先发现长城系大红峪组石英砂岩中具多种遗迹化石。因其它科学研究任务紧迫, 1992 年秋才对该遗迹化石开展了研究工作。大红峪组主要由滨海相的石英岩状砂岩和长石石英砂岩, 含燧石的泥晶、细晶白云岩和硅质条带白云岩组成, 此外还有富钾火山岩、紫红色凝灰质粉砂岩和翠绿色富钾页岩。本组在蓟县一带岩性可分三段^[2,3]。遗迹化石产于大红峪组一段(下段)下部灰白色石英砂岩及翠绿色页岩中。

Changchengia 产在灰白色薄层石英砂岩的上层面, 多沿缓波(波高 2mm 左右, 波幅 3—4cm 左右)浪成波谷呈蛇曲状或不规则卷曲状(偶见)分布, 有的潜穴一端收敛呈三角锥状(图 1, 2)。潜穴突出岩层面 1—2mm, 表面光滑, 粉砂岩充填, 主要成分为石英, 少量长石, 不等粒结构, 颗粒直径一般为 0.1—0.15mm, 个别大于 0.3mm, 硅质胶结(多已重结晶), 与层状石英砂岩为不规则扁圆状接触。层状灰白色石英砂岩的砂粒呈浑圆状, 粒径一般为 0.4—0.5mm, 个别大于 0.6mm, 主要成分为石英, 少量玉髓及长石, 长石以微斜长石为主, 胶结物主要是次生加大的石英。大部分石英碎屑原颗粒轮廓不清, 以粒度大区别于潜穴充填物。

Dahongyuichnus 和 *Planolites* 产于黄褐色石英岩状砂岩(和灰白色石英砂岩相似, 只是肉眼观察砂粒不清, 似石英岩)层面上的翠绿—暗绿色富钾页岩中。*Dahongyuichnus* 形态较复杂, 为平行层面发育的“束”状潜穴(图 3)。*Planolites* 较简单, 多呈直线形潜穴, 和泥裂、波痕紧密伴生(图 4, 5)。

遗迹化石采自蓟县标准剖面附近, 其产出层位为大红峪组一段是确切无疑的。钟富道等在大红峪组砂岩中采样, 测得海绿石 K—Ar 法年龄为 1678, 1643 及 1621Ma。有关长城系同位素年龄的数据较多, 但同一层位所测的数值有所差异, 也有若干矛盾之处。一般对长城系下限年龄争议较大, 分别有 1950±50Ma, 1900±36Ma 和 1800Ma 之说^[3-5]。对长城系上限年龄

的看法比较一致,多确定为 $1400 \pm 50\text{Ma}$ 。有些学者以大红峪组为界,将长城系分为上统(南口系)和下统(长城系),上统的下限年龄为 $1800 \pm 50\text{Ma}$ (王日伦等)或 1700Ma (陈晋德等)^[9]。据上述,大红峪组一段的同位素年龄,至少应在 1500Ma 以上(表1)。

表1 天津市蓟县及河南、陕西等地区中-上元古界地层对比简表^{a)}

地层系统	地层分区		河北区	天津市蓟县区	东秦岭北坡	河南区	豫西卢氏-洛南区	陕西区
	标准层序	上元古界	下寒武统	下寒武统府君山组	下寒武统	下寒武统	下寒武统辛集组	下寒武统
中 上 元 古 界	600±	灯影峡阶			东坡组	震旦系	震旦系	震旦系
		陡山沱阶			罗圈组	震旦系	震旦系	震旦系
		南沱组			董家组	震旦系	震旦系	震旦系
		莲沱组			黄莲垛组	震旦系	震旦系	震旦系
	800±50	景儿峪组	景儿峪组	景儿峪组	洛峪口组	洛峪群	洛峪群	洛峪群
		骆驼岭组	长龙山组	下马岭组	三教堂组	洛峪群	洛峪群	洛峪群
		下马岭组	下马岭组	下马岭组	崔庄组	洛峪群	洛峪群	洛峪群
	1000±	铁岭组	铁岭组	铁岭组	北大尖组	北大尖组	冯家湾组	冯家湾组
		洪水庄组	洪水庄组	洪水庄组	白草坪组	白草坪组	杜关组	杜关组
		雾迷山组	雾迷山组	雾迷山组	云梦山组	云梦山组	巡检司组	巡检司组
		杨庄组	杨庄组	杨庄组	小沟背组	兵马沟组	龙家河组	龙家河组
	1400±	高于庄组	高于庄组	高于庄组	马家河组	马家河组	上段	熊耳群
		大红峪组	大红峪组	大红峪组	鸡蛋坪组	鸡蛋坪组	中段	熊耳群
		团山子组	团山子组	团山子组	许山组	许山组	下段	熊耳群
		串岭沟组	串岭沟组	串岭沟组	大古石组	大古石组	铁锅沟组	铁锅沟组
	1800±	常州沟组	常州沟组	常州沟组				
下伏太古界地层		迁西群	迁西群	迁西群	铁山河群	太华群	太华群	太华群
资料来源	中国的上元古界,1989.8		河北省、北京市、天津市区域地质志,1989.6	中国震旦亚界 1980.5		河南省区域地质志,1989.4	中国的上元古界,1989.8	陕西省区域地质志,1989.8

a) 表中数据 800(1267) 等为同位素年龄测定值,单位: Ma (百万年),各组间以实线表示者均为整合关系。

2 遗迹化石发现的意义

不久以前,世界上比较公认的最古老的后生动物化石,出现在 700Ma 前后的沉积地层中,被称之为埃迪卡拉后生动物化石 (Ediacaran metazoan fossils)^[6]。近年来陆续报道,在 $900-1500\text{Ma}$ 甚至 2000Ma 的地层中发现有后生动物遗迹化石^[1,7],但争论较大。更多的资料证明 $700-1000\text{Ma}$ 的遗迹化石确实是存在的,发现于美国大峡谷系 (Grand canyon series) Hakatai shale 和贝尔特系 (Belt series) 的遗迹化石,曾被认为是世界上最古老的遗迹化石,两个产地的绝对年龄均约 1000Ma ^[1,8]。对此许多人仍持怀疑态度。我国在这方面的研究进展很快,鄂西、湘西、滇中、陕南、皖北和辽南等地震旦系中发现的后生动物化石和遗迹化石,早已为人所知。近年来又先后在青白口系和相当于蓟县系的地层中发现了蠕虫类遗迹化石^[1,8-10]。特别可喜的是胡建民等(1991)在豫西云梦山组-三教堂组中发现了大量遗迹化石,

将我国后生动物出现的时代推前到了 1100Ma 以前。

值得商榷的是, 豫西云梦山组-三教堂组和洛南高山河群的层位能否归属长城系? 根据同位素资料, 云梦山组底部安山玢岩夹层的全岩 Rb-Sr 法同位素年龄值为 1267Ma, 北大尖组 K-Ar 法同位素年龄值分别为 1129, 1134, 1160 及 1215Ma (刘鸿允、王鸿祯等采样)^[3]。尹凤娟等测得北大尖组海绿石砂岩的同位素等时年龄为 1492Ma, 高山河群也有 1460Ma 的年龄数据^[11,9]。因此, 单从同位素年龄进行地层对比是有一定困难的, 必须综合考虑微古植物化石组合和叠层石组合等多种因素更为合理。根据多数专家对有关地区的地层划分对比意见 (表 1)^[12-13,11], 我们认为: 豫西云梦山组-北大尖组与标准剖面的蓟县系对比, 崔庄组-三教堂组与青白口系对比是正确的。

蓟县新发现的 *Changchengia*, *Dahongyuichnus* 和 *Planolites* 是迄今为止我国已描述的最古老的遗迹化石, 同时也是世界上罕见的古老遗迹化石。它证明在 1500Ma 前后确实存在过比较高级的后生动物。这对正确认识地球上生命的演化和后生动物的起源、进化过程具有十分重要的意义。我国中、上元古界不断发现的遗迹化石, 对丰富遗迹学和沉积学的内容以及解决上前寒武系的地层划分、对比也有实际意义^[11,8,12]。我们深信, 在我国早于 1500Ma 以前的地层中, 将会继续发现更多的后生动物遗迹化石; 国外报道在 2000Ma 地层中发现遗迹化石也是可能的。

3 遗迹化石描述

长城迹(新遗迹属) *Changchengia ichnogen. nov.*

命名 新属名称来源于产出层位长城系

模式种 *Changchengia dahongyuensis* ichnosp. nov.

特征 产于灰白色薄层石英砂岩表面的水平潜穴, 成蛇曲状弯曲, 主要通道沿浪成波谷作正弦曲线延伸, 局部也偶见不规则的卷曲和缠结。潜穴宽 5—7mm, 断面呈半圆形略有压扁, 表面光滑无饰。

比较 新遗迹属在形态和产状上同豫西北大尖组的 *Protopleodictyon* (胡建民, 1991) 相似, 但原定名不准确, 因该遗迹属是雕画迹 (Glyptographida) 类型^[13,14], 应产于下底面为凸起铸型, 而非产于岩层上层, 豫西该遗迹属为表面遗迹; 其次 *Protopleodictyon* 应为规则的蛇曲形, 在其弯曲的顶端具有 1—2 个分枝, 豫西该遗迹属和本文描述的新属未见分枝, 后者仅为沿波谷延伸的正弦曲线形, 并偶有不规则缠结状。

分布 蓟县长城系大红峪组。

大红峪长城迹(新遗迹种) *Changchengia dahongyuensis* ichnosp. nov.

图 1, 2

命名 化石产地为蓟县长城系大红峪组故名。

描述 产于灰白色石英砂岩上表面, 沿浪成波谷延伸的正弦曲线形潜穴, 潜穴平行层面作蛇曲形弯曲。潜穴直径 3—7mm, 长度超过 10cm, 略成压扁的半圆形, 偶有不规则的缠结, 成 8 字形。

产地 蓟县赵各庄长城系大红峪组。

大红峪迹(新遗迹属) *Dahongyuichnus* ichnogen. nov.

命名 新属名来源于长城系大红峪组。

模式种 *Dahongyuichnus dahongyuensis* ichnosp. nov.

特征 遗迹产于褐黄色石英岩状砂岩层面上的翠绿色页岩内，为平行层面发育的“束”状潜穴，一端较窄，2—3条潜穴在窄端合并，另一端变宽且分开。潜穴压扁但表面光滑无饰。

讨论 该遗迹同始于寒武纪的拟藻迹 (*Phycodes*) 在形态和形成上较相似，二者均有一端合并，另一端分开的潜穴，但新属潜穴简单，仅 2—3 个，潜穴粗短，相互近平行，潜穴内部缺乏其他构造。

分布 蓟县长城系大红峪组。

大红峪迹(新遗迹种) *Dahongyuichnus dahongyuensis* ichnosp. nov.

图 3

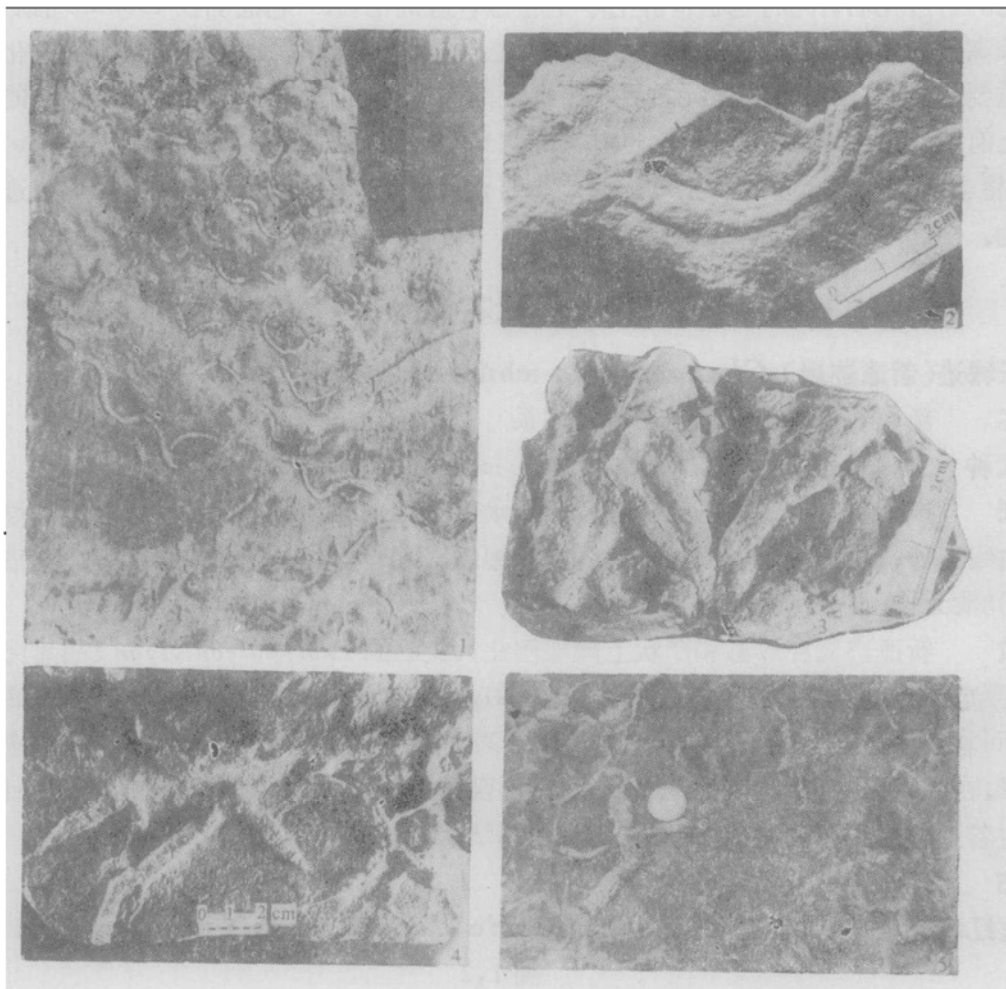


图 1—5

1,2. 大红峪长城迹(新遗迹种) *Changchengia dahongyuensis* ichnosp. nov. 1 为保存在石英砂岩表面上的遗迹全貌，示潜穴成正弦曲线形，局部缠结。2 为一段潜穴的放大，示表面弯曲光滑。

3. 大红峪大红峪迹(新遗迹种) *Dahongyuichnus dahongyuensis* ichnosp. nov. 示一端合并，另一端分开的潜穴。

4,5. 漫游迹未定种 *Planolites* ichnosp. 4 示表面风化破碎，潜穴互相切穿。5 示潜穴与泥裂的关系。

标本保存在中国地质大学(北京)地矿系

命名 同属名。

描述 产于褐黄色石英岩状砂岩层面上的绿色页岩内，近相互平行的 2—3 个潜穴成

“束”状,一端合并,另一端分开。长2.5—3cm,直径5—7mm,合并宽度约1.5cm。

产地 蓟县赵各庄长城系大红峪组。

漫游迹未定种 *Planolites ichnosp.*

图 4,5

描述 产于褐黄色石英砂岩层面上,与层面近平行的简单直柱形潜穴,表面光滑,有些地方受风化侵蚀,潜穴可互相切穿,并贯穿在泥裂表面,长约4—9cm,宽约3—7mm,突出层面3—7mm。

比较 据保存状况应属漫游迹,因保存不佳未定种名。该种遗迹以潜穴较短为特征。

产地 蓟县长城系大红峪组。

致谢 文中表1系肖荣阁、袁迈和帅开业同志打印、排版,王树元同志帮助照相,张建平同志对本文提出了宝贵意见。在此一并致谢。

参 考 文 献

- [1] 胡建民等,地质论评,1991, 37(5): 437—443.
- [2] 河北省地质矿产局,河北省北京市天津市区域地质志,地质出版社,1989, 17—116, 354—374.
- [3] 王日伦、陈晋镛、关保德等,中国震旦亚界,天津科学技术出版社,1980, 1—30; 56—114; 288—325.
- [4] 河南省地质矿产局,河南省区域地质志,地质出版社,1989, 68—124; 667—671.
- [5] 邢裕盛等,中国的前寒武系,地质出版社,1989.
- [6] 宋天锐等,沉积学报,1985, 3(2): 85—93.
- [7] 陈孟莪,地质科学,1989, (3): 244—255.
- [8] 杨式溥等,北京大学地质学系论文选集,地质出版社,1984, 21—24.
- [9] 李文厚,西北大学学报,1987, (3): 64—67.
- [10] 杨式溥,地质论评,1985, 31(3): 197—203.
- [11] 陕西地质矿产局,陕西省区域地质志,地质出版社,1989, 13—60; 582—590.
- [12] 杨式溥,沉积学报,1984, 2(4): 8—17.
- [13] Häntzschel, W., Trace fossils and problematica, *Treatise on Invertebrate Paleontology*, part w., 1975, 1—269.
- [14] Ekdale, A. A., Bromley, R. G. et al., *Ichnology: the Use of Trace Fossils in Sedimentology and Stratigraphy*, 1984, 1—316.