

湖南新化上泥盆统的遗迹化石及其沉积环境

张欣平 卿上康*

(湖南省地质矿产局区域地质研究所)

湖南新化县炉观上泥盆统余田桥组、锡矿山组的遗迹化石有9属14种(包括两个新种),组成七个遗迹化石组合:

1. *Phycodes*-*Palaeophycus* 组合, 为潮间环境, 属 *Skolithos* 遗迹相。
2. *Dactylus*-*Rhizocorallium* 组合, 为台地边缘环境, 属 *Cruziana* 遗迹相。
3. *Chondrites*-*Palaeophycus* 组合, 为潮间—滨外环境, 属 *Zoophycus* 遗迹相。
4. *Palaeophycus*-*Linolichnus* 组合, 为潮间带产物, 属 *Skolithos* 遗迹相。
5. *Planolites* 组合, 为局限浅海环境, 属 *Zoophycus* 遗迹相。
6. *Chondrites*-*Palaeophycus* 组合, 为滨外环境, 属 *Zoophycus* 遗迹相。
7. *Skolithos*-*Chondrites* 组合, 为潮间环境, 属 *Skolithos* 遗迹相。

1985年9月, 笔者在湖南新化县炉观地区指导本局职工大学学生教学实习时, 在上泥盆统内采集了大量遗迹化石。经鉴定可归为9属14种(包括2个新种)。自下而上可分为7个遗迹化石组合。

一、化石组合及其沉积环境

本区的上泥盆统, 按《湖南地质》属湘中湘南区, 自下而上为余田桥组(D_3s)、锡矿山组(D_3x)。分别与下伏棋子桥组(D_1q)、上覆郁东段(C_3y')整合接触。总厚691 m。

1. *Phycodes*-*Palaeophycus* 组合

见于余田桥组下段下部生物砂屑泥晶灰岩中, 以食泥动物形成的潜穴 *Phycodes*、*Palaeophycus* 大量发育为标志。

Phycodes 为近滨或潮下带的代表性遗迹化石(G.M.Narbonne 1984)^[1], 但也大量见于前滨或潮间带, 如湖南新化县下石炭统梓门桥组、湖南新邵县马栏边下石炭统刘家塘组。*Palaeophycus* 为潮坪、泻湖最常见的遗迹化石(D.L.Kamola 1984)大量见于新邵县马栏边下石炭统刘家塘组。由此可见, 本遗迹化石组合代表潮间带, 属 *Skolithos* 遗迹相。透镜状层理的出现以及腐足类化石多为破碎状, 亦为潮汐带的重要佐证。

本文1988年2月30日收到, 1988年5月9日改回。

* 参加野外工作的还有张纯臣老师以及主稿兰、周志军同志。

2. *Daedalus-Rhizocorallium* 组合

见于余田桥组下段最上部泥灰岩中。泥灰岩横向过渡为生物礁灰岩, 本组合以食泥动物的螺旋形觅食迹 *Daedalus* 及其拱状构造、平行层面的U形潜穴 *Rhizocorallium* 及U形潜穴占极大优势为特色, 尚有少量食泥动物的水平觅食潜穴 *Planolites*。

据 G.E. Farrow 研究, *Rhizocorallium* 在潮间带较密集, 呈定向排列; 在潮下带则无定 (见于英国约克郡侏罗系里阿斯阶泥灰岩和钙质泥岩内)。据杨式溥等研究^[3], *Rhizocorallium* 见于潮间带下部与潮下带上部浅水环境的贵州清镇中三叠统关岭组泥灰岩、砂屑灰岩内。而本组合中 *Rhizocorallium* 无定向排列、无搬运、无分选痕迹。

Daedalus 为平行层面或与层面低角度相交的水平与螺旋形觅食方式的觅食构造迹, 围岩中此类化石数量众多而密集, 说明当时为潮下浅水环境, 沉积物中富含有机质, 很适形成该类遗迹化石的遗迹动物生活。

生物礁灰岩中富含造礁珊瑚 *Hexagonaria*, *Disphyllum*, 及半球状、团块状苔藓虫 (图版 I-13), 也说明本组合应代表温暖、清洁、盐度正常、有一定能量的台地边缘环境, 属 *Cruziana* 遗迹相。

3. *Chondrites-Palaeophycus* 组合

见于余田桥组中段与上段。中段偶见少量 *Chondrites* 与 *Palaeophycus*, 但夹有由腹足类、竹节石、介形虫、有孔虫、海百合茎、腕足类碎片组成的生物层, 显示经过流水搬运、筛选富集, 脉状、透镜状、楔状等交错层理发育, 说明该段为潮间带产物。该段顶部的亮晶颗粒白云质灰岩, 颗粒含量可达 40%, 大小达 0.3—2 mm (图版 I-13), 应属潮下高能环境产物。

本组合遗迹化石大量见于上段 (D_3s^1), 以食泥动物的水平觅食潜穴 *Palaeophycus* 与树枝状水平觅食潜穴系统 *Chondrites* 大量发育为标志。据 R.K. Picherill, D. Fillion 和 T.L. Harland (1984)^[12] 研究, *Chondrites* 与 *Palaeophycus* 常共生近滨与滨外浅海陆棚环境 (如加拿大东部中奥陶统)。 *Chondrites* 在本区滨外相下石炭统刘家塘组下段及石碇子组中大量发育, *Palaeophycus* 在新邵县马栏边下石炭统石碇子组滨外相大量发育。因此, 本区 *Chondrites*, *Palaeophycus* 遗迹化石组合, 代表滨外环境, 属 *Zoophycus* 遗迹相¹⁾, 代表晚泥盆世的最大海侵, 水平层理与造礁珊瑚 *Disphyllum* 及 *Billingstraea* 的发育及底栖四足的腕足类 *Tentacospirifer* 等的完好保存, 亦为滨外环境的佐证。

至于余田桥组最顶部的 4 m 厚的礁灰岩, 造礁珊瑚 *Disphyllum* 密集, 垂直层面, 杂以半球状、块状层孔虫、底栖固着的腕足类 *Cyrtospirifer*, *Tentacospirifer*, 局部有意见于近岸高能潮下带的大型 *Thalassinoides*²⁾, 代表台地边缘生物礁相, 属 *Cruziana* 遗迹相。

4. *Palaeophycus-Linoichnus* 组合

产于锡矿山组第一段瘤状泥质灰岩、薄层泥灰岩、块状生物屑泥晶灰岩中, 遗迹化石以 *Palaeophycus*, *Linoichnus* 及平行层面的U形潜穴为主, 偶见 *Chondrites* 与 *Phycodes*。

1) *Zoophycus* 为穿栖化石, 本文 *Zoophycus* 遗迹相指滨外环境。

2) 林文球, 1989, 遗迹化石与遗迹相, 岩相古地理研究与编图通讯。

Palaeophycus 的大量发育, 是潮坪的重要标志。*Linoichnus* 是潮间带或潮下带的常见分子, 曾见于三峡地区下志留统沙帽组^[1], 平行层面的 U 形潜穴多见于潮间带下部。*Chondrites* 虽多见于滨外, *Phycodes* 虽常见于潮下带, 但也可见于潮坪 (如新邵马栏边邵东段、刘家塘组马栏边段)。因此, 这一遗迹化石组合应是潮间环境的产物, 楔形、羽状交错层理及叠层构造的存在, 也是潮间带环境的佐证, 属 *Skolithos* 遗迹相。

5. *Pianolites* 组合

见于锡矿山组第二段瘤状生物屑泥质灰岩夹泥灰岩、泥晶灰岩中。本组合以 *Pianolites beverleyensis* 的极度发育为标志, 也有部分平行层面的 U 形潜穴。前者几乎占岩石体积的 20% (平行或低角度斜交于层面)。此种化石在浅海陆棚环境最为发育 (R. K. Pickerill 等, 1984^[9])。伴生的腕足类 *Yunnanella*、*Tentacospirifer* 保存完好, 水平层理发育。综合分析上述资料, 本组合代表局限浅海环境, 属 *Zoophycus* 遗迹相。

6. *Chondrites*-*Palaeophycus* 组合

见于锡矿山组第三段泥晶灰岩夹泥质灰岩与泥灰岩内。遗迹化石以 *Chondrites*、*Palaeophycus* 水平分枝觅食或水平觅食潜穴为主, 次为 *Phycodes*, 亦见少数 *Daedalus*。据林文球研究^[1], *Chondrites* 为浅海陆棚 (滨外) 环境。浪基面以下 *Zoophycus* 遗迹相遗迹化石组合的重要分子。另据 G. M. Narbonne 报道^[10], *Chondrites*、*Palaeophycus* 常见于 *Zoophycus* 遗迹相 (如加拿大北极区上志留统)。*Phycodes* 虽是潮下带的重要代表, 但也见于滨外相 (如新邵马栏边邵东段)。因此, 本组合是滨外环境的产物。伴生之 *Tentacospirifer "murchisonianus"*、*Yunnanella* 保存完美, 个体巨大, 数量众多, 也说明当时为温暖、平静、食物丰富的滨外环境, 很适合底栖腕足类生活, 也是良好的原地埋藏环境。

7. *Skolithos*-*Chondrites* 组合

见于锡矿山组第四段粉砂岩及砂质页岩内。以垂直层面潜穴的大量发育为标志, 另见少量 *Chondrites*。*Skolithos* 为滤食性生物的进食与居住潜穴, 其大量发育是潮间带或前滨的重要标志。*Chondrites* 虽多见于滨外, 但少量的也可见于潮间带, 如本区邵东组上段、刘家塘组上段、梓门桥组下段, 只是为数甚少, 不占重要地位而已。因此, 本组合代表潮间带环境, 属 *Skolithos* 遗迹相。

本区遗迹化石组合, 综合归纳为下表 (表 1)。

二、遗迹化石描述

穿孔迷孔 *Daedalus* Rouault, 1850

属型 *Vexillum desglandi* Rouault, 1850

特征 具腕状构造体迹, 始端呈丁字形, 后端呈盘状粗截形。腕状构造体表面壁将本体切割。

讨论 由未知的生物所成的, 可能是一种觅食构造迹。

分布 奥陶—志留纪, 欧洲、亚洲 (伊扎克)、美国。

此次在新化余田桥组与锡矿山组发现的 *Daedalus zhongguozensis* ichnosp. nov. 是我国首次发现

1) 林文球, 1985, 遗迹化石与遗迹相, 岩相古地理研究与制图通讯。

表1 新化炉观上泥盆统遗迹化石与遗迹相简表

层位	遗迹化石组合	遗迹化石类型	遗迹相
D_3x^4	7. <i>Skolithos</i> - <i>Chondrites</i> 组合	食性被食物形成的垂直层面的居住洞穴	<i>Skolithos</i> 相
D_3x^3	6. <i>Chondrites</i> - <i>Palaeophycus</i> 组合	食泥动物水平层食洞穴及水平分枝层食洞穴, 少量螺旋形层食迹	<i>Zoophycus</i> 相
D_3x^2	5. <i>Ptenolites</i> 组合	食泥动物水平层食洞穴, U形层食与居住洞穴	<i>Zoophycus</i> 相
D_3x^1	4. <i>Palaeophycus</i> - <i>Linoichnus</i> 组合	食泥动物水平层食洞穴及特征	<i>Skolithos</i> 相
D_3s^{1-3}	3. <i>Chondrites</i> - <i>Palaeophycus</i> 组合	食泥动物水平层食洞穴, 水平分枝层食洞穴	<i>Zoophycus</i> 相
D_3s^{1-2}	2. <i>Daedalus</i> - <i>Rhizocorallium</i> 组合	食泥动物形成的螺旋形层食洞穴, 平行排列的U形洞穴(具旋状构造或背)	<i>Cruzian</i> 相
D_3s^{1-1}	1. <i>Phycodes</i> - <i>Palaeophycus</i> 组合	食泥动物形成的水平洞穴及水平分枝洞穴	<i>Skolithos</i> 相

的该属的一个新种。

中国迹孔迹 (新遗迹种) *Daedalus Zhongguoensis* ichnosp. nov.

(图版1, 图2-4)

材料 HXL-25, 正模, HXL-26—30, 副模。另有20余个遗迹(未编号), 保存在泥灰岩内, 呈全浮痕, 与层面平行, 并与遗迹化石 *Rhizocorallium* 及实体化石 *Pseudozaphrentis*、*Cyrtospirifer* 共生。

描述 具中央管与螺旋状构造的螺旋形层食构造系统。中央管椭圆形, 长径9—20 mm, 短径7—18 mm, 保存长度>160 mm。螺旋状构造围绕中央管作螺旋形绕旋(类似复足纲无旋)。每一螺旋绕成漏斗状, 与中央管交角60°—80°; 旋环厚3—9 mm。保存好的标本上可见旋环表面具细纹, 二分叉三次以上, 形成布纹状(图版1图4), 显然是遗迹生物的痕迹。每一层食构造系统内, 旋环的大小、形状近一致, 保存的旋环数目2—5个。组成中央管与旋环的物质为含少量泥质的泥晶灰岩, 与围岩(泥灰岩)不同。旋环直径20—55 mm, 顶视近圆形(图1, 2, 3)。

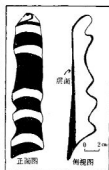
讨论 本种具中央管与绕之作螺旋状绕旋的螺旋状构造层, 构造螺旋状, 与属型 *Daedalus desglandi* Rouault^[1] 的特征一致, 属J形管外弯螺旋型(J tube whirl outward bend type)^[1], 但本种旋环较稀, 大小一致, 而后者旋环逐步加大, 数目较多, 较密, 与本种不同。

本种在围岩中数量众多、密集, 表明当时的环境适宜于遗迹生物的生长与发展。遗迹生物应生活于较动荡的潮下环境, 深入于富含有机质的沉积物内达20—55 mm深, 先形成一段中央管, 并在其中层食(实为潜穴), 然后在中央管四周螺旋状层食, 并形成螺旋状层食构造。尔后又在中央管位置呈直线形层食, 并形成管状潜穴(另一段中央管), 然后又转为螺旋形层食, 形成另一个螺旋状层食构造。如此循环往复, 逐渐形成整个层食构造迹。这是一件交替使用潜穴与螺旋状层食格局的遗迹生物形成的层食构造迹, 推测遗迹生物(layering)的层食技巧较高。由于标本末端有二分叉, 可能遗迹生物为某类具双叉型附肢的节肢动物。经切片鉴定, 层食构造均为泥晶灰岩, 与围岩泥灰岩不同, 显示主动充填。无其它生物结构, 说明不是海绵化石。

1) A. Seilacher, 1985, 在集作矿业学院的讲稿。

图1 *Daealus*个体素描图

1—中央管, 2—壳, 3—断面

图2 *Daealus*正、侧视图素描图图3 *Daealus*顶视图

A 处为管

产地层位 大坪上泥盆统余田桥组, 水泥厂上泥盆统锡矿山组。

根珊瑚迹属 *Rhizocorallium* Zenker, 1836湖南根珊瑚迹新迹种 *Rhizocorallium hunanensis* ichnosp. nov.

(图版1, 图1)

材料 HL-21, 全型; HXL-22, 23, 24……副型, 均赋存于泥灰岩层面, 与层面平行呈表迹, 并与 *Daealus zhongguoensis* ichnosp. nov., *Pseudophrentis*, *Cyrtospirifer* 共生。

描述 具有碟状构造的平行层理的U形管, 两翼侧管近平行。侧管长度>75 mm, 直径10 mm, 横切面椭圆形(长径10 mm, 短径8 mm), 侧管之间侧距为18—22 mm, 侧管近半圆形。侧管上可见纵向管(条纹)4—5条/0.5 cm, 为造迹生物的痕迹。有的则光滑无饰。

横切构造呈碟板状, 沿中部下凹, 厚约0.5—1 mm, 形状不规则, 与顶盖形状一致或不一致。

讨论 本种在管径大小, 两侧管之间距等方面与 *Rhizocorallium jense* Zenker, 1836^[1] 相近, 但该种碟状层厚, 而本种碟状层薄; 本种与 *Rhizocorallium kueichowensis* Yang et Sun^[12] 的区别, 在于后者侧管较粗, 侧管之间侧距较大, 且横切构造之形态与顶盖一致。

产地层位 大坪上泥盆统余田桥组。

平管迹属 *Planolites* Nicholson, 1973布弗里平管迹 *Planolites beverleyensis* (Billings), 1862

(图版 I, 图12)

材料 HXL-31—33等14个遗迹, 保存于泥灰岩层内, 呈内迹与层面平行。

描述 管状水平潜穴, 横切面卵圆形, 直径(长径6—13 mm, 短径4—10 mm), 保存长度23—45 mm, 直或微弯, 每一潜穴在各部位管径大小近一致, 管壁光滑, 潜穴充填物为泥晶灰岩, 与围岩泥灰岩不一致。

讨论 本种在直径大小, 不分枝, 无纹饰方面均与 *Planolites beverleyensis* (Billings, 1862) 一致, 仅长度稍短, 可能是保存上的关系。

产地层位 大理余田桥组下段

布弗里平管迹近种 *Planolites aff. beverleyensis*

(图版 I, 图7—9, 图版 II, 图10—11)

材料 HXL-44—51, 另有30个遗迹, 均保存于泥质灰岩中, 呈内迹(全浮痕), 约占整个岩石的20—30%。遗迹大部分平行层面, 少部分低角度斜交层面。

描述 扁管状水平潜穴, 直(多数)或微弯, 小者直径8—9 mm, 长径>35 mm; 中型者直径13—14 mm, 长55 mm; 大型者直径18—20 mm, 长>60 mm; 巨型者直径25—40 mm, 长>100 mm。部分潜穴上有直或微弯的、不分叉或二分叉的脊(多平行于潜穴延伸方向), 组成网状, 可能代表造迹生物为具双叉型附肢的动物。潜穴充填物与围岩不一。

讨论 本种的小、中、大型在大小、长短、不分枝等特征方面, 与 *Planolites beverleyensis* [1] 一致, 唯巨型者直径比后者大得多, 且表面具纹饰, 暂列为 *P. aff. beverleyensis*。

产地层位 沙子坪水库锡矿山组第一、二段。

古藻迹属 *Palaeophycus* Hall, 1847

古藻迹未定种 *Palaeophycus* sp.

(图版 I, 图1—3)

材料 保存于泥晶灰岩层内呈表迹, HXL-36—37, HXL-36-1, HXL-41, 保存于泥晶灰岩层内, 呈表迹, 与层面平行。

描述 管状水平潜穴, 直或微弯, 直径0.5—1.5 mm, 长度5—80 mm。管壁光滑, 潜穴充填物与围岩成分一致。

讨论 本种以潜穴直径小, 长度较短为突出特征。

产地层位 HXL-36, 41, 水泥厂锡矿山组一段。HXL-34, 大坪余田桥组下段。HXL-37, 青山杨梅冲锡矿山组三段。

管状古藻迹 *Palaeophycus tubularis* Hall

(图版 I, 图4)

材料 HXL-38, 6个以上的潜穴保存于泥晶泥质灰岩上层面, 呈表迹, 互相穿横叠复, 平行层面。

描述 扁柱状水平潜穴, 横切面卵形, 长径4—6 mm, 短径2—4 mm; 直或微弯, 常向一端变尖细, 长45—70 mm以上, 表面光滑无饰, 潜穴充填物与围岩岩性一致。

讨论 本种与 *Palaeophycus tubularis* (Hall, 1847) [3] 的直径大小, 长短等特征一致。

产地层位 青山太阳桥锡矿山组一段。

纹带迹属 *Linoichnus* Yang, 1985

细线状纹带迹相似种 *Linoichnus cf. lineata* Yang

(图版 I, 图5)

材料 HXL-37 保存于泥质灰岩上层面上之遗迹, 与层面平行。

描述 近V形弯曲之遗迹, 长 >180 mm, 直径 $2-2.5$ mm, 表面有螺旋状横纹, 横纹宽约 $0.25-0.3$ mm, 间距的等于横纹之宽度, 遭风化破坏部分横纹被磨蚀。

讨论 本种与 *Linolichnus lineata* (Yang 1984) [13] 相比, 仅直径稍粗, 故作为该种的相似种。

产地层位 青山太阳桥锡矿山组一段

似海枝迹属 *Thalassinoides* Ehrenberg, 1944

似海枝迹未定种 *Thalassinoides* sp.

(图版 I, 图9)

材料 HXL-35, 保存于泥晶灰岩层面呈表迹, 与层面平行。

描述 保存部分为水平分枝潜穴系统, 主枝曲折, 直径 $8-10$ mm, 分枝规则, 以T形分枝为主, 长 $25-45$ mm, 直径与主枝相近, Y形分枝为次, 分枝角分别为 90° , 35° , 分枝处略加粗。

讨论 本种在分枝直径粗细, 以水平潜穴为主等方面与 *Thalassinoides suevicus* (Rieth 1932) 一致, 但本种以T形分枝为主, 后者以Y形分枝为主, 可资区别。

产地层位 老屋场余田桥组中段

丛藻迹属 *Chondrites* Von Stenberg, 1833

B₁型丛藻迹 *Chondrites* type B₁ Osgood

(图版 I, 图12)

材料 HXL-58, 保存于细粒石英砂岩层面呈表迹。HXL-42, 保存于粉砂质泥灰岩内, 呈全浮痕。

描述 树枝状水平潜穴系统, 整体呈宽扇状, 可见三次以上二分枝, 分枝直径 $<1-1.5$ mm, 长 $2-13$ mm, 分枝角 $30-70^\circ$, 由于分枝角较大, 分枝显得稀疏。

讨论 本种与 *Chondrites* Type B Osgood 的特征一致, 故列为该种。与 *C. Type B₂* 的区别在于本种分枝较粗。

产地层位 水泥厂锡矿山组四段 (HXL-58), 青山太阳桥锡矿山组一段。

B₂型丛藻迹 *Chondrites* Type B₂ Osgood

(图版 I, 图10)

材料 HXL-61, 62, 保存于泥灰岩层内, 呈内迹。

描述 水平树枝状潜穴系统, 呈扇状, 宽 $20-170$ mm, 可见三次以上二分枝, 分枝角 $30-50^\circ$, 潜穴直径 $1-3$ mm, 与围岩界线分明, 呈采主动在填。

讨论 本种分枝角大, 与 *Chondrites* Type B 的特征一致, 但与 *Chondrites* Type B₁ Osgood 相比, 本种分枝角较小, 分枝较密。

产地层位 水泥厂锡矿山组一段。

节藻迹属 *Phycodes* Richter, 1850

瘤状节藻迹类近种 *Phycodes* aff. *palmatum* Hall

(图版 I, 图5)

材料 HXL-60, 保存于泥晶灰岩上层内, 呈上浮凸痕, 彼此相互穿插叠复, 数量众多, 与层面

平行。

描述 树枝状水平潜穴系统, 整体呈碟状、帚状, 主枝粗, 长 >120 mm, 直径 $0-8$ mm, 其一侧分出2—3个侧枝, 分枝角 $30-60^\circ$, 长 $30-40$ mm。

讨论 本种与 *Phycodes palmatum* Hall^[4] 在分枝与整体形状呈帚状方面相似, 潜穴大小、长度等方面也相近, 但本种分枝少 (不超过3个), 而后者分枝多, 可达8—9个, 可资区别。与 *Phycodes Pudum*^[4] 的区别在于本种呈帚状, 无明显的束枝。

产地层位 水泥厂余田桥组下段。

環状节藻迹相似种 *Phycodes* cf. *palmatum*

(图版1, 图6)

材料 HXL-100, 保存于泥质灰岩下层面, 与层面平行, 数量众多, 互相穿插叠复, 部分则较破碎, 表明海水有一定的能量。

描述 近水平树枝状潜穴系统, 呈帚状, 主枝保存长度28 mm, 直径 $1-2$ mm, 侧部分出6个侧枝, 分枝角 $5-40^\circ$, 分枝长 $7-15$ mm。

讨论 本种与 *Phycodes palmatum* Hall 在形状、分枝等情况方面均一致, 仅分枝数略少 (6个), 而后者可达8—9个。本种与前述 *Phycodes* aff. *palmatum* 的区别, 在于分枝较少 (6个), 而后者仅3—4个; 前者直径小, 仅 $1-2$ mm, 后者直径大, 可达 $6-8$ mm。

产地层位 水泥厂杨冲组一段, 青山杨梅冲组三段。

节藻迹未定种 *Phycodes* sp.

(图版1, 图11)

材料 野外照片。遍布于泥质灰岩下层面, 互相穿插叠复, 与层面近平行。

描述 水平匍匐潜穴系统, 呈鸡爪状, 主枝不明显, 放射状分出4—7个分枝, 分枝直径 $8-10$ mm, 长 $30-90$ mm, 分枝直或微弯, 向末端变细变尖。

讨论 本种最大特点为潜穴系统呈鸡爪状, 分枝呈放射状, 分枝有弯曲与变尖变细现象, 与前述二种均有区别。

产地层位 大坪余田桥组下段上部。

石针迹属 *Skolithos* Haldeman, 1840

线状石针迹 *Skolithos linearis* Haldeman, 1840

(图版1, 图8)

材料 HXL-63, 保存于石英粉砂岩中的直立管穴充填, 与层面垂直。

描述 直或微弯的与层面垂直的直立管穴充填, 直径 $7-8$ mm, 长度 >30 mm, 管穴末端未保存, 管穴相距 $12-15$ mm, 管穴充填与围岩不一致, 为含铁石英粉砂岩。

讨论 本种与 *Skolithos linearis* Haldeman^[4] 的特征一致。

遗迹化石的鉴定, 承蒙中国地质大学北京研究生部杨式溥教授的热情指导与审查, 笔者深为感谢。

参 考 文 献

- [1] 杨式溥等, 1987, 地球科学, 第12卷, 第1期。
- [2] 杨式溥, 1985, 地质评论, 第31卷。
- [3] 杨式溥, 1984, 古生物学报, 第23卷, 第4期。
- [4] 杨式溥, 1983, 中国区域地质, 第6期。
- [5] 杨式溥、孙永传, 1982, 石油与天然气地质, 第3卷, 第4期。
- [6] Crimes, T.P. and Anderson, M.M., 1983, J. Paleontol., Vol. 59, No. 2, P. 310—343.
- [7] Hantzschel, W., 1969, in Treatise on Invertebrate Paleontology Part W, P. 177—222.
- [8] Narbonne, G.M., 1984, J. Paleontol., Vol. 58, No. 2, P. 398—415.
- [9] Pickerill, R.K., Filloia D. and Harland T.L., 1984, J. Paleontol., Vol. 58, No. 2, P. 416—439.
- [10] Palmer, T.J., Fursich, F.T. and Kennedy, W.J., 1981, J. Paleontol., Vol. 55, No. 3, P. 537—561.

UPPER DEVONIAN TRACE FOSSILS FROM XINHUA COUNTY, HUNAN AND THEIR SEDIMENTARY ENVIRONMENT

Zhang Xiping Qing Shangkan

(Survey Institute of Regional Geology, Hunan Bureau of Geology and Mineral Resources)

Abstract

Trace fossils from Upper Devonian Shetianqiao and Xikuangshan Formations of Xinhua County, Hunan, contain 9 genera, 14 species (including 2 new species) and form 7 trace fossil assemblages as following,

1. *Phycodes-Palaeophycus* assemblage formed in intertidal zone, belongs to *Skolithos* ichnofacies.
2. *Daedalus-Rhizocorallium* assemblage formed in platform margin environment, belongs to *Cruziana* ichnofacies.
3. *Chondrites-Palaeophycus* assemblage formed in intertidal and offshore environment and belongs to *Zoophycus* ichnofacies.
4. *Palaeophycus-Lincolnicus* assemblage formed in intertidal zone and belongs to *Skolithos* ichnofacies.
5. *Pianolites* assemblage formed in restricted offshore environment and belongs to *Zoophycus* ichnofacies.
6. *Chondrites-Palaeophycus* assemblage formed in offshore environment, belongs to *Zoophycus* ichnofacies.
7. *Skolithos-Chondrites* assemblage formed in intertidal environment, belongs to *Skolithos* ichnofacies.