

青海果洛、玉树地区二叠纪和三叠纪复理石相遗迹化石¹⁾

杨式溥

(武汉地质学院北京研究生部)

内容提要 本文系统描述了产自我国青海南部巴彦喀拉山脉玛沁、甘德、玛多等地二叠—三叠纪(主要是三叠纪)复理石相的遗迹化石。主要遗迹属如: *Paleodictyon* (古网迹), *Protopaleodictyon* (原始古网迹), *Megagraption* (巨画迹), *Helminthoida* (蠕形迹), *Helminthopsis* (拟蠕形迹), *Helicolithus* (螺旋迹) *Lophoctenium* (冠梳迹) 清楚地证明为深海 *Nereites* 遗迹相典型代表, 也是迄今为止该遗迹相在我国发现最丰富的地区。遗迹化石产地玛沁、玛多深海相位于我国两个板块之间的对接带附近, 说明遗迹化石同古构造的关系。

主题词 中生代 遗迹化石 复理石相 板块对接带

作者简介 杨式溥 男 61岁 教授 古生态学

青海省地质局区测二队, 近几年在青海省南部阿尼玛卿山、巴彦喀拉山地区的果洛自治州和玉树自治州开展区测找矿工作。本文研究的遗迹化石系该区测队在玛沁幅、玛多幅和优云幅二叠系和三叠系所采集。

一、青海南部遗迹化石产地简述

遗迹化石的产地(图1)位于黄河的发源地果洛自治州的玛多县北部和玛沁县下大武、花石峡, 甘德县青珍、石峡煤矿、昌马河以北等地。在巴彦喀拉山以南产地为玉树自治州沿金沙江的称多县竭武一带。这些地区大多位于4000m以上的高原, 气候寒冷, 交通困难, 过去地质研究工作开展较少。承蒙该区测队叶松龄和毛平均二位同志, 热心寄送标本和地质资料, 作者对他们及青海区测队深表谢意。

二叠纪复理石相遗迹化石

1) 青海省(玛沁幅)甘德县青珍下二叠统为绿色灰色砂岩、页岩夹薄层灰岩, 在薄层灰岩中采集遗迹化石(编号 II Hs1213-1, II Hs1213-2)如下: *Spiropycus qinhaiensis* ichnosp. nov., *Imponoglyphus* sp., *Dendrotichnus hantzscheli*,

2) 青海省玛沁县昌大公路(昌都—果洛公路)第7道班, 北支沟1200m, 二叠纪

1) 科学院自然科学基金项目。

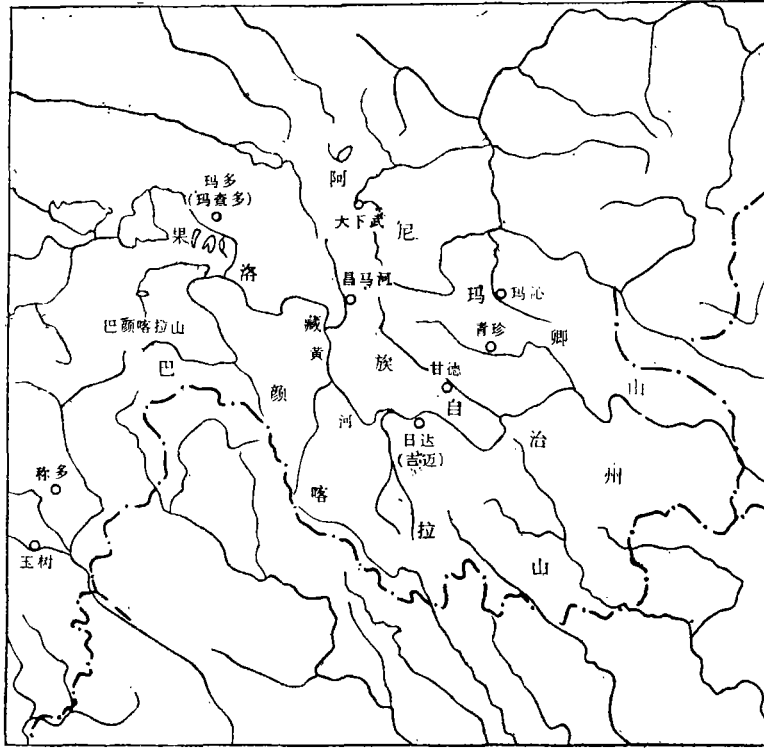


图1 青海果洛和玉树地区二叠、三叠系复理石相遗迹化石产地略图
Fig. 1 Permian and Triassic flysch trace fossil localities from Guoluo and Yushu Regions, Qinghai

绿色长石砂岩及深灰色薄层灰岩,厚约200m,灰岩中产遗迹化石: *Nereites loomi* sp. *chondrites bifurcatus* *Nereites* sp, *Chondrites iutricatus*

3) 青海玛沁县昌马河以北下二叠统厚层中粒长石砂岩夹薄层灰岩含遗迹化石、(编号IHs 3179-1): *Imponoglyphus torqueudus*, *Planolites* sp.

4) 青海省玛多县北部二叠纪采集有下列遗迹化石:

绿色板岩(编号IHs 2024-1)中产*Helminthoida* sp.

绿色粉砂岩(编号IHs, 2024-2, IHs 2024-4)产*protopaleodictyon incomposita*.

花石峡灰色粉砂岩(编号IHs, 2105-1)产*Helminthoida* sp.

黄绿色细砂岩(编号IHs, 1899-1)产*Buthotrephis bifurcatus*.

绿色板岩(编号IHs, 1944-3)产*Phycosiphon incerta*.

5)、青海省玛多县二叠—三叠纪采集遗迹化石如下:

薄层绿色细砂岩(编号IHs, 1580-1)产*Megagraption irregulare*.

黄绿色粉砂岩(编号IP₂₄ H_s26-1)产*Helminthopsis cf. irregulare*.

深黑色粉砂质板岩(编号IW 1189-2)产*Helminthopsis* sp.

浅灰色薄层灰岩(编号IW 2289-1)产*Lophoctenium* sp. *Helieolithus sampel-ayoi*, *Acathorhapha delicatula*.

上述遗迹化石大多是属于Seilacher A.所定的*Nereites*遗迹相的典型化石,其中如:*Nereites*,*Helminthoida*,*Protopaleodictyon*,*Paleodictyon*,*Megagraption*,*Phycosiphon*,*Lophoctenium*等遗迹属,均常见于欧洲中生代深水复理石沉积。

青海省南部三叠纪复理石相遗迹化石的产地如下:

1) 玛沁县下大武公社雪前沟剖面,薄层绿色硬砂岩及石英砂岩夹泥质灰岩中采集有下列化石(编号IH_s 2505-1, IH_s 389-3): *Paleodictyon regulare*, *Neonereites biserialis*, *Dendrotichnm* sp., *Planolites* sp.

2) 玛沁县石峡煤矿以南10公里俄合玛沟剖面由长石砂岩、粉砂质板岩、钙质泥板岩组成,厚约三千余米,底部为玄武岩,中部及上部含下列遗迹化石:

第4层灰色细粉砂岩(编号I P₁₅H_s 4-1)产*Chondrites furcatus*.

第5层灰色粉砂质板岩(编号P I₁₅H_s 5-1,5-2)产*Chondrites cf. afiniuites*.

第9层灰色长石砂岩及粉砂岩(编号I P₁₅H_s 9-2)产:*Muensteria* sp., *Paleodictyon storzzi*, *Circulichnus?* sp.

3) 青海玛沁幅玛多境内吉迈二道班西南5公里,灰绿色中薄层粉砂岩及灰岩。昌马河以北为长石砂岩及泥质板岩,采集两种遗迹化石(编号IH_s 337-1): *Helminthoida labyrinthica*和*Planolites* sp.

4) 青海玛多县北部采集下列遗迹化石:*Chondrites arbuscula*(编号IH_s 1098-1) *Chondrites fureatus*, (编号IH_s 785-1), *Helminthopsis* (编号IH_s 2018-1), *Sublorenzina*(编号IH_s 2070-1, IW 2289-1), *Helminthoida* sp., (编号IH_s 545-1), *Helminthopsis tenis* (编号IH_s 2070-3), *Phycosiphon*和*Helminthopsis* (编号IP₄₂W₃₂-1), *Phycosiphon incerta* (编号IP₁₈W 7-1), *Helminthopsis* (编号IH_s 545-1), *Phycosiphon* sp. (编号IH_s 545-1), *Helminthoida* sp. (编号I P₅H 3-1), *Helminthopsis* sp. (编号IW 562-1)。

5) 青海玉树州称多县竭武—倒邦公路西侧出露三叠系剖面,剖面起点为东经97°19'10",北纬33°7'10",终点为东经97°22',北纬33°10'。底部与黑色厚层灰岩及绿色破碎状熔岩接触,其上为一套厚度巨大的砂岩系,由褐灰色粗粒长石砂岩,灰色粉砂质板岩,薄层状灰色粉砂岩,黄褐色页岩组成,厚度达数千米。遗迹化石产于下列层位。

第33层灰色细长石砂岩夹页岩,产*Circulichnus*。

第37层灰绿色页质板岩产*Phycosiphon incerta*, *Helminthoida* sp. *Gordia molasica*。

第57层绿色泥质粉砂岩产:*Phycosiphon* sp.

第68层褐灰色半厚层泥质粉砂岩产:*Helminthoida* sp. *Megagraption* sp.。

二、遗迹化石群及其沉积环境

1. 遗迹化石产地的地质构造背景

青海南部的玉树地区晚三叠纪地层称巴塘群,巴塘群以北是出露宽约50—200km的

巴彦喀拉山群（即原称西康群），为巨厚地槽型复理石沉积，遗迹化石产在玛沁县和玛多县及玉树地区称多县，前两个产地在地质构造上为玛沁—修沟对接带，后者位于玉树—治多断裂附近，为唐古拉板块与巴彦喀拉山板块之间的俯冲带。证明遗迹化石产于二叠纪和三叠纪古代槽区半深海大陆斜坡至深海底部所形成的浊流沉积中。

2. 遗迹化石的系统分类

文内共描述复理石相遗迹化石15个遗迹属，20个遗迹种；大部分遗迹在我国首次发现。其中以保存在岩层下底面凸起的雕画迹（*Graptoglyptids*）占主要位置。一小部分遗迹产生在岩层上表面，或岩层内部。遗迹化石的形态特征多种多样，主要以蛇曲形、螺旋形、星形、网格形为主，一小部分为柱形潜穴（水平分布），下面列表说明这些遗迹属的形态特征及其系统分类：

表 1 青海省二叠纪—三叠纪复理石相遗迹化石形态分类表

Table 1 Classification of trace fossils of Permian and Triassic flysch in Qinghai

| 分 类 | 特 征 | 遗 迹 属 名 |
|--------------|---|---|
| 1). 直形潜穴 | 光滑无饰 串珠状 | <i>Planolites</i> <i>Imponoglyphus</i> |
| 2). 分枝潜穴 | 多次分枝，沿层面斜交 | <i>Chondrites</i> |
| 3). 蛇曲形潜穴不分枝 | 无回填构造 { 不规则蛇曲不交切 { 螺丝状蛇曲形 具回填构造 { 蛇曲形两侧具羽状构造 { 蛇曲形内部具横板构造 { 规则等距蛇曲形 | <i>Helminthopsis</i> <i>Helicolithus</i> <i>Nereites</i> <i>Neonereites</i> <i>Helminthoida</i> |
| 4). 蛇曲形潜穴分枝 | 蛇曲顶部具分枝一次 羽状多次分枝 均分式分枝 | <i>Protopateodictyon</i> <i>Lophoctenum</i> <i>Megagraption</i> |
| 5). 螺旋形 | 鹿角状具回填构造 松散卷曲 | <i>Phycosiphon</i> <i>Spirophycus</i> |
| { 6). 网格状 | 规则六边形 | <i>Paleodictyon</i> |
| 7). 星 形 | 辐射脊不整齐 | <i>Sublorenzinia</i> |

3. 遗迹化石习性特征

青海二叠、三叠纪遗迹属大部分亦见于世界其他地区（欧洲、美洲、日本）中生代—新生代复理石相（Seilacher 1954、1958、1967、1964；Ksiazkiewicz 1970；Tanak 1971，Vyalov O. and Golev B. 1966）。虽然属种并不如白垩纪和老第三纪属种分异度高，但主要的类别在这一时期已经出现14属之多，如*Helminthopsis*，*Im-*

ponoglyphys, Helminthoida, Helicolithus, Lophoctenum, Protopaleodictyon, paleodictyon, Megagraption, Nereites, Neonerites, Spirohycus, Sublorenzipia, Chondrites, Phicosiphon.

从习性方面分析, 青海二叠三叠纪复理石相的遗迹化石主要表现为食泥动物活动的行为习性, 和建造网格用来诱捕微生物的觅食习性。

(1) 牧食迹 (*Pascichnia*) 是动物沿沉积物表面或其内部运动兼觅食活动形成的潜穴, 如 *Helminthoida Helminthopsis, Nereites, Neoneireites*。

(2) 耕作迹 (*Agrichnia*—*A. Aekdale* 等 1984) 是具有规则几何形态的水平潜穴 (复杂的蛇曲形, 螺旋形和网格形) 如 *Paleodictyon, Protopaleodictyon, Megagraption* 等雕画迹。Seilacher A. (1977) 认为是动物建造的兼有诱捕食物和培养微生物作为食物的潜穴系统。

(3) 觅食迹 (*Fodichnia*) 食泥动物形成的竖井式的潜穴, 沿富含食物的层水平铺开, 如 *Chondrites Phicosiphon, Lophoctenium*。

从采集的遗迹化石群来看, 以牧食迹和耕作迹和觅食迹为主, 缺乏浅水中常见的滤食运动居住潜穴, 停息迹和爬行迹, 可以证明是属于 Seilacher (1963) 划分的 *Nereites* 相。为浊流沉积中的特征遗迹。

三、青海二叠三叠纪复理石相遗迹化石系统描述

从藻迹 *Chondrites* Von Sternberg 1833

特征: 分枝状潜穴系统, 分枝斜穿过岩层, 或平铺在层面上。常见两次以上分枝, 分枝角度基本一致, 各分枝潜穴直径基本相同, 分枝内部具有回填构造。

分布: 寒武纪—第三纪, 世界各地。

分叉从藻迹 *Chondrites furcatus* (Brongniart)

图版 1, 1

描述: 丛枝状觅食潜穴, 潜穴宽约 1.5mm, 2—3 次分枝, 分枝角度约 45°, 保存于粉砂岩层面上及层面内, 潜穴颜色比围岩深。

产地: 青海玛沁幅 (编号 11P5Hs29-1) 剖面 29 层二叠纪。

玛沁丛藻迹 *Chondrites magianensis* ichnosp. nou.

图版 I, 2

描述: 丛藻迹分枝细, 直径 > 1 mm, 表面光滑, 可见两次以上分枝, 分枝密集成丛状。

产地: 青海玛沁幅。

蕨形丛藻迹 *Chondrites filiformis* Coster

图版 I, 3

描述: 分枝细密, 直径 0.5mm, 分枝夹角约 25—30°, 分枝简单, 分散稀疏。

产地: 玛沁幅玛多县三叠纪钙质粉砂岩。

蠕形迹 *Helminthopsis* Heer 1877

属型: *Helminthopsis magna* Ulrich 1904

特征: 简单蛇曲形潜穴, 不分枝, 表面光滑无纹饰。同*Helminthoida*相似, 但并不紧密和等距离排列。

分布: 奥陶纪—第三纪, 世界各地。

玉树拟蠕形迹 (新种) *Helminthopsis yushuensis* ichosp. nov.

图版 I, 4

描述: 高度弯曲的蛇曲形, 直径1.5—2 mm。两个回转之间长约1 cm, 两端靠近, 中间间距较宽, 保存于灰色薄层泥质板岩之间。

讨论: 新遗迹种以高度蛇曲形, 在两个回转处互相接近为特征, 区别于已知各种。

产地: 青海玉树称多县竭武晚三叠世。

蠕形迹 *Helminthoida* Schafhautl 1851

属型: *Helminthoida labyrinthica* Heer 1865

特征: 沿沉积物内部规则的蛇曲形潜穴, 蛇曲形通道密集, 相互平行, 作180°回转互不相交切。

分布: 寒武纪—第三纪复理石相, 世界各地。

迷途蠕形迹 *Helminthoida labyrinthica* Heer

图版 II, 1

描述: 保存在薄层泥质粉砂岩底面的内部潜穴。潜穴规则, 紧密靠近, 但互不交叉, 通道宽约1—1.5 mm, 通道一端排列紧密, 彼此间距约1 mm, 另一端稍宽, 约为3 mm, 通道均作180°的回转。

产地: 青海优云幅昌马河北三叠纪337点东。

蠕形迹未定种 *Helminthoida* sp.

图版 I, 5

描述: 泥质板岩内规则蛇曲形潜穴, 宽约1.8—2 mm, 潜穴似*Helminthoida*, 但保存不完全, 核心近螺旋形。

产地: 青海玉树三叠纪

玛沁蠕形迹 *Helminthoida maqienensis* ichnosp. nov.

图版 II, 2

描述: 保存在绿色板岩中的*Helminthoida*与以上描述的*Helminthoida labyrinthica*相似, 区别是该种通道之间的间距较宽, 约5 mm, 蛇曲形较不规则, 遗迹通道分布宽2.5—3 cm, 长约7 cm。

产地: 青海玛沁幅玛多县(编号IHsI39IQI)

螺旋迹 *Helicolithus* Hantaschel 1962

属型: *Helicolithus sampelayoi* Azpeitia-Moros

特征: 雕画迹, 一级蛇曲形潜穴较宽, 二级蛇曲形由许多规则的螺旋状环节组成, 外形为螺旋形链状排列, 风化后排列成雁行形, 产出于复理石相岩层下底面凸起型。

分布: 白垩纪—老第三纪, 意大利, 西班牙, 波兰; 中国产于青海玛多二叠—三叠纪。

桑伯莱约螺旋迹 *Helicolithus sampclayi* Azpeitia-Moros

图版 I, 3

描述: 螺旋状旋转的蛇曲形潜穴, 通道直径 2 mm, 保存在薄层灰岩底部, 形成雁行状排列的断续通道。

产地: 青海玛多县 D2289 点南 1800m; 二叠—三叠纪 (编号 IW2289-1)。

欺骗雕迹 *Imponoglyphus* Vyalov 1971属性: *Imponoglyphus torquendus*

特征: 单一的枝形潜穴, 似串珠状套管, 略作弯曲。

分布: 晚三叠世, 中亚帕米尔西南。

项链欺骗雕迹 *Imponoglyphus torquendus* Vyalov

图版 I, 6 a

描述: 串珠状遗迹, 直线形排列, 直径粗约 1 mm, 长 1.5 cm, 每个串珠略小于 1 mm 保存在岩层表面, 同岩层面平行。

分布: 青海优云幅玛沁三叠纪 (编号 IHS3179-1)

冠梳迹 *Lophoctenium* Richter 1950属型: *Lophoctenium comosum* Reinhold Richter 1851

特征: 遗迹紧密排列成束, 分枝似梳齿状, 向内方弯曲, 同主枝相连接。常产于底面之下为凸起花纹, 主枝宽 1—2 mm, 侧枝更细密, 长约 10 mm (外貌似地形图上的山岭), 为系统觅食迹。

分布: 奥陶纪—早石炭世, 欧洲, 德国及葡萄牙; 石炭纪—二叠纪, 北美; 老第三纪, 欧洲; 常见于复理石相。青海玛多县, 二叠—三叠纪。

冠梳迹未定种 *Lophoctenium* sp.

图版 I, 8

描述: 许多聚集在一起的丝状小枝, 向内方弯曲, 每个主枝约 15—20 mm 长, 主枝又分出许多平行的细小分枝, 向内侧同一方向弯曲成梳状。保存于薄层灰岩的界面上。只采集有一块化石, 未定名。

讨论: 同 Chamberlian 所描述的二叠纪 Atoka 组所产 *Lophoctenium haudimmineri* Chamberlian 比较相近。

产地: 青海玛多, 浅灰色薄层灰岩点南 1800m (编号 IW2289-1)。

巨画迹 *Megagraption* Ksiazkiewicz 1968属型: *Megagraption irregulare* Ksiazkiewicz

特征: 不规则的雕画迹, 由 1—5 mm 粗细, 直而略弯曲的蛇曲形分枝组成, 近似网孔构造, 分枝近直角形, 近似均分笔石状, 网孔多为未闭合的四边形, 似地图的边界线。

分布: 白垩纪日本、波兰; 老第三纪波兰; 三叠纪, 中国青海。

不规则巨画迹 *Megagraption irregulare* Ksiazkiewicz

图版 I, 5

特征: 细长略弯曲的潜穴, 潜穴直径约 1 mm, 粗细均匀一致, 常为近垂直二分枝,

貌似均分笔石式分叉。网孔不规则，未封闭。保存成薄层粉砂岩的底面凸起。

产地：青海省玛多县三叠纪（编号IHs1850-1）。

新砂蚕迹*Neonereites* Seilacher 1960

属型：*Neonereites biserialis* Seilacher

特征：不规则弯曲的链状，向层面内凹，两边缘光滑，中间具有两行或单行排列的粪粒或粘土质充填或为同方向凹曲的小板状充填物，为食泥动物的潜穴觅食迹。常见有双形现象（即潜穴内部双行或单行回填构造）。

分布：奥陶纪，伊拉克；早石炭世，德国；中侏罗世，英国、德国；早白垩世，日本；中国青海三叠纪，西藏，白垩纪。常见于复理石相，亦见于浅海相。

双列新砂蚕迹*Neonereites biserialis* Seilacher 1960

图版 II，6

描述：不规则弯曲的蛇曲形潜穴，保存为薄层粉砂岩底部的次生圆柱形凸起。潜穴直径约0.8—1 cm，蛇曲形粗细一致。左侧潜穴内部具两排小圆球形粪粒充填，小球直径约2 mm。

产地：青海玛沁下大武公社南前雪沟三叠纪（编号389—2）。

砂蚕迹*Nereites* Maoleay 1839

属型：*Nereites cambrensis* Hantzschell 1962

特征：蛇曲形潜穴，由狭窄的中间沟及两侧部规则排列的小叶片状组成，侧部叶片状为椭圆形，叠覆排列，上部具有纵纹。蛇曲形排列紧密组成半圆环状，为内生食泥动物牧食迹，常见于薄层浊积岩顶面，该遗迹属为Seilacher深水相深度分带的典型化石。

分布：奥陶纪—石炭纪，欧洲、美国、南美、北非；第三纪（始新世），日本；中国青海，三叠纪。

罗密塞砂蚕迹*Nereites loomisi* Emmons 1928

图版 II，7

描述：蛇曲形潜穴作半圆形回转，中间具窄沟，两侧排列成规则的小叶原片。潜穴宽度4 mm，长度4.5cm，遗迹保存于薄层灰岩表面。

讨论：除个体略小以外，基本特征同德国泥盆纪所产该遗迹属相同。

产地：青海玛沁、昌都—果洛公路7道班北支沟1200m，二叠纪（编号IW204-1）

古网迹*Paleodictyon* Meneghini 1850

属型：*Paleodictyon strozzii* Meneghini

特征：大小相同的网格构造，往往具有规则的六边形，网孔形似蜂巢状，网孔边缘由光滑、粗细一致的通道组成，常为六边形，偶有4—8条边脊。各遗迹种网孔直径大小不相同，从1 mm到50mm不等。边脊交界处或其它部位上偶有圆形或椭圆形疹瘤，为通道向上的开口。

分布：奥陶纪—第三纪，世界各地，大多见于复理石相。

规则古网迹*Paleodictyon regulare* (Sacco)

图版 I，7

描述：保存于薄层粉砂岩底部凸起。为规则整齐的六边形网格，网孔宽约7 mm，

边脊为光滑的细圆管(直径1 mm), 由于经过强烈侵蚀, 部分网孔不完整。

产地: 青海玛沁下大武公社南, 二叠纪—三叠纪(编号IHs2505-1)。

思陶儿兹古网迹*Paleodictyon strozii* Maneghaini 1850

图版 I, 4

描述: 均匀一致的六边形古网迹, 网孔3—4 mm, 大小一致; 受到浊流侵蚀后, 部分网孔保存不全, 保存在泥质板岩底面, 为内模凸起。

产地: 青海玛沁石峡煤矿南俄合玛沟三叠纪(编号I P₁₅Hs9-2)。

藻管迹*Phycosiphon* Fische-Ooster 1858

属型: *Phycosiphon incertum* Fischer-ooste

特征: 沿层面分布的螺旋形觅食迹, 为许多半圆形弧状或U字形潜穴, 多次分枝成鹿角状, 为食泥动物系统觅食迹。

分布: 奥陶纪—第三纪, 世界各地。

可疑藻管迹*Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster 1858

图版 I, 8

描述: 保存于泥质板岩上层, 与层面平行或斜交, 潜穴呈小U字形弯弧或半圆形弧, 多为略弯曲的分枝, 似鹿角状, 弧通道宽约1 mm。

产地: 本种在青海玛多县泥质板岩中相当常见, 亦见于玉树地区, 采集标本数量较多(编号I P₄₂W₃₂-1)。

漫移迹*Planolites* Nicholson, 1873

属型: *Planolites vulgaris* Nicholson

特征: 柱形潜穴, 表面光滑, 偶具纹饰, 一般不分枝, 与表面平行或斜交。内部充填与母岩不同。

分布: 前寒武纪—现代

漫移迹未定种*Planolites* sp.

图版 I, 6 b

描述: 保存在岩层上表面的柱形潜穴, 长约3 cm, 粗1.5 mm, 表面光滑无饰, 略弯曲, 不分枝。

产地: 青海玛沁三叠纪同Imponoglyphus共生。

原始古网迹*Protopaleodictyon* Ksiazkiewicz 1970

属型: *Protopaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz

特征: 不规则的古网迹, 网孔构造不规则, 未形成完整的多边形, 或网孔不闭合, 大部分蛇曲形通道的弯曲顶端具有各自的分枝。

分布: 早世炭世, 欧洲; 早白垩世, 日本; 白垩纪—第三纪, 欧洲, 南美; 中国西藏, 三叠纪。

未接原始古网迹*Protopaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz

图版 I, 9、10

描述: 较纤细的蛇曲形潜穴, 蛇曲形弯曲趋向于形成网格, 但未封闭, 仅成U形。在蛇曲形顶端弯曲的外侧, 具有短的垂直分枝, 通道直径1 mm。

讨论：同Ksiazkiewicz描述的该属属型种相同。

产地：青海玛多三叠纪（编号 I H_s2024-1）。

旋藻迹*Spirophycus* Hantzschel 1962

属型：*Muensteris bicornis* Heer 1877

特征：环曲形岩层底部潜穴凸起，直径粗约 5—20mm，末端卷曲成螺旋状，绳状，盘旋方向不规则。表面光滑。

讨论：Seilaccher 认为是牧食迹，沉积前底部遗迹，多见于复理石相。也许是粪便化石。

分布：密西西比系—宾夕法尼亚系，北美；白垩纪—第三纪，欧洲，南美洲；中国青海，二叠纪。

青海旋藻迹*Spirophycus qinhaiensis* ichno sp. nov.

图版 I, 11

描述：螺旋状卷曲的遗迹，直径粗约 4—5 mm。自内部逆时针方向旋转约两圈，表面光滑，保存于粗砂岩底部凸起。

讨论：描述标本同波兰Ksiazkiewicz 1970描述产于波兰始新世的该遗迹属(图5 c)相似；但波兰标本未定遗迹种名，仅指出为较粗的简单螺旋型(p. 305)。

分布：青海玛多二叠纪（编号 II H_s1213-1）。

亚洛伦茨迹*Sublorenzina* Ksiazkiewicz

属型：*Sublorenzina plana* Ksiazkiewicz

特征：放射状遗迹具有空白中心区，由长度大致相等的12—20条放射脊（肋）组成圆形或椭圆形排列的放射环，排列整齐，整个星状迹直径约 3—6 cm。*Sublorenzina* 遗迹属外形上同*Lorenzina*相同。区别为外形不甚规则，中心空白区宽大，常呈椭圆或不规则形状。

分布：白垩纪—第三纪，波兰；中国青海晚三叠世。

细小亚洛伦茨迹*Sublorenzina pusilla* Ksiazkiewicz

图版 I, 12

描述：围绕空白中心成放射状潜穴，中心区直径约1.5cm，放射状潜穴约20余条，在基部多为二分枝。

讨论：描述化石近似于波兰所产*Sublorenzina pusilla*，并以较纤细和较短的放射脊区别于*Sublorenzina Plana*.Ksiaz.

产地：青海下大武二叠纪（编号 I H_s2503-1）。

全部图版照片是由本校研究生部张建英同志拍摄，标本保存在武汉地质学院北京研究生部。

收稿日期1986年1月27日

参 考 文 献

- [1] 赵荣理 1980, 青海玉树地区上三叠统巴塘群的新认识, 青藏高原文集 2
 [2] 杨式溥、宋志敏、梁定益 1982, 地质学报 第4期 302—313页

- [3] 杨式溥、宋志敏、梁定益 1983, 地球科学(武汉地院校刊) 1 卷, 93—103页。
- [4] Chamberlain, 1971, Morphology and ethology of trace fossils from the Ouachita Mountains, southeast Oklahoma. Jour. Plaeontol. v.45, p.212-246.
- [5] Crimes T.P., 1977, Trace fossils of an Eocene deep-sea sand fan, northern Spain, in Trace fossils 11 p.71-90.
- [6] Crimes T.P., R.Goldring, P.Homewood, J.van Stuijvenbert and W.Winkler, 1981, Trace fossils assemblages of deep-sea fan deposits, Gurigel and Schlieren flysch (Cretaceous-Eocene) Switzerland; Ecol.Geol. Helvetiae, V.74, p.953-995.
- [7] Hantzschel W., 1975, Trace fossila and problematica. p.1-369. in Treatise on invertebrate paleontology part w.
- [8] Seilacher A., 1967, Bathymetry of trace fossils. Marinc Geol. V. 5 p413-425.
- [9] Seilacher A., 1974, Flysch trace fossils. evolution of behavioral diversity in the deep-sea. Neues Jahrb. Geol. Palaontol. Mh. V.1974 p.233-245.
- [10] Seilacher A. 1977 Pattern analysis of paleoictyon and related trace fossils. in Trace fossils 11. p.289-334.

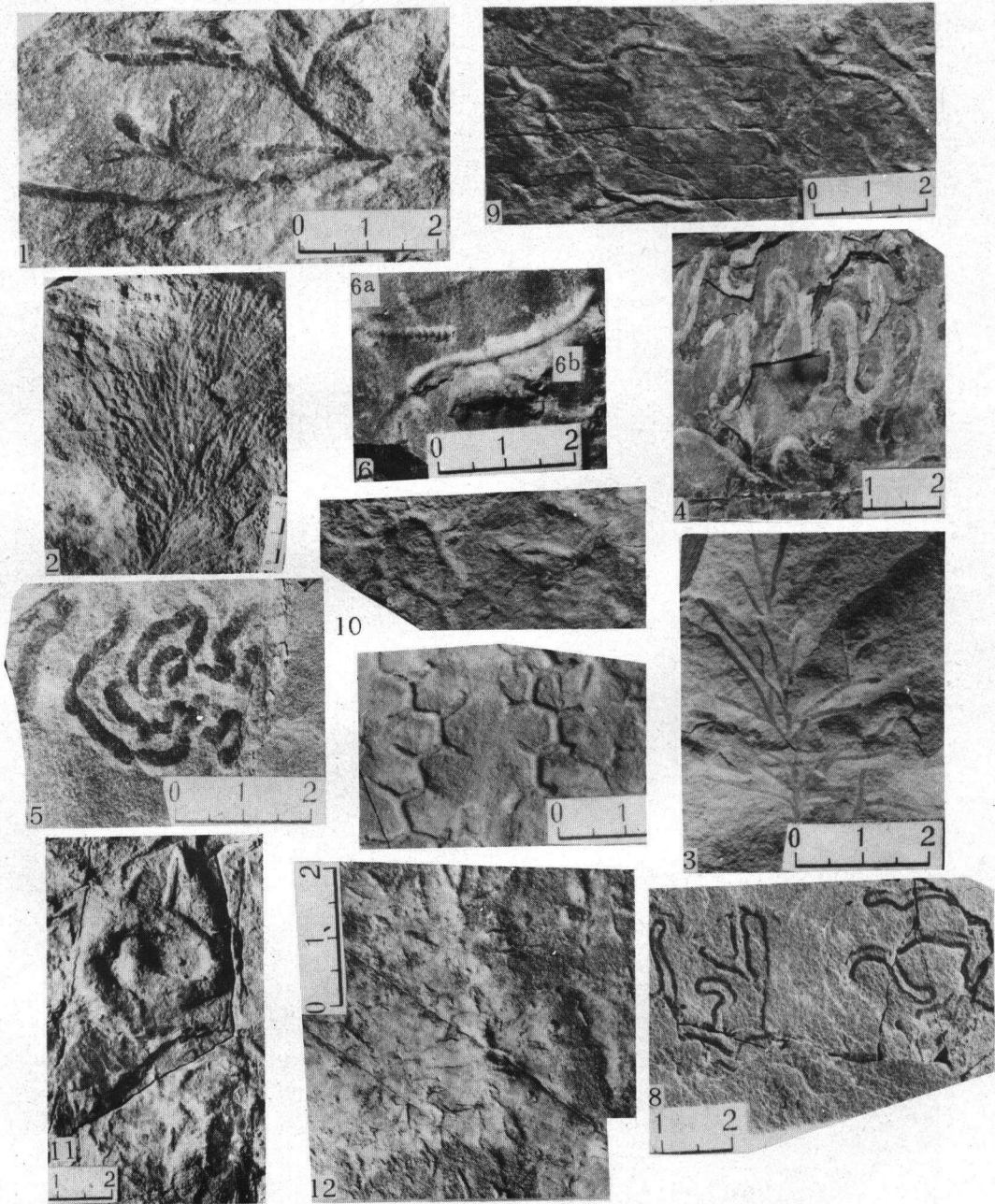
PERMIAN—TRIASSIC FLYSCH TRACE FOSSILS FROM THE GUOLUO AND YUSHU REGIONS, QINGHAI

Yang Shipu

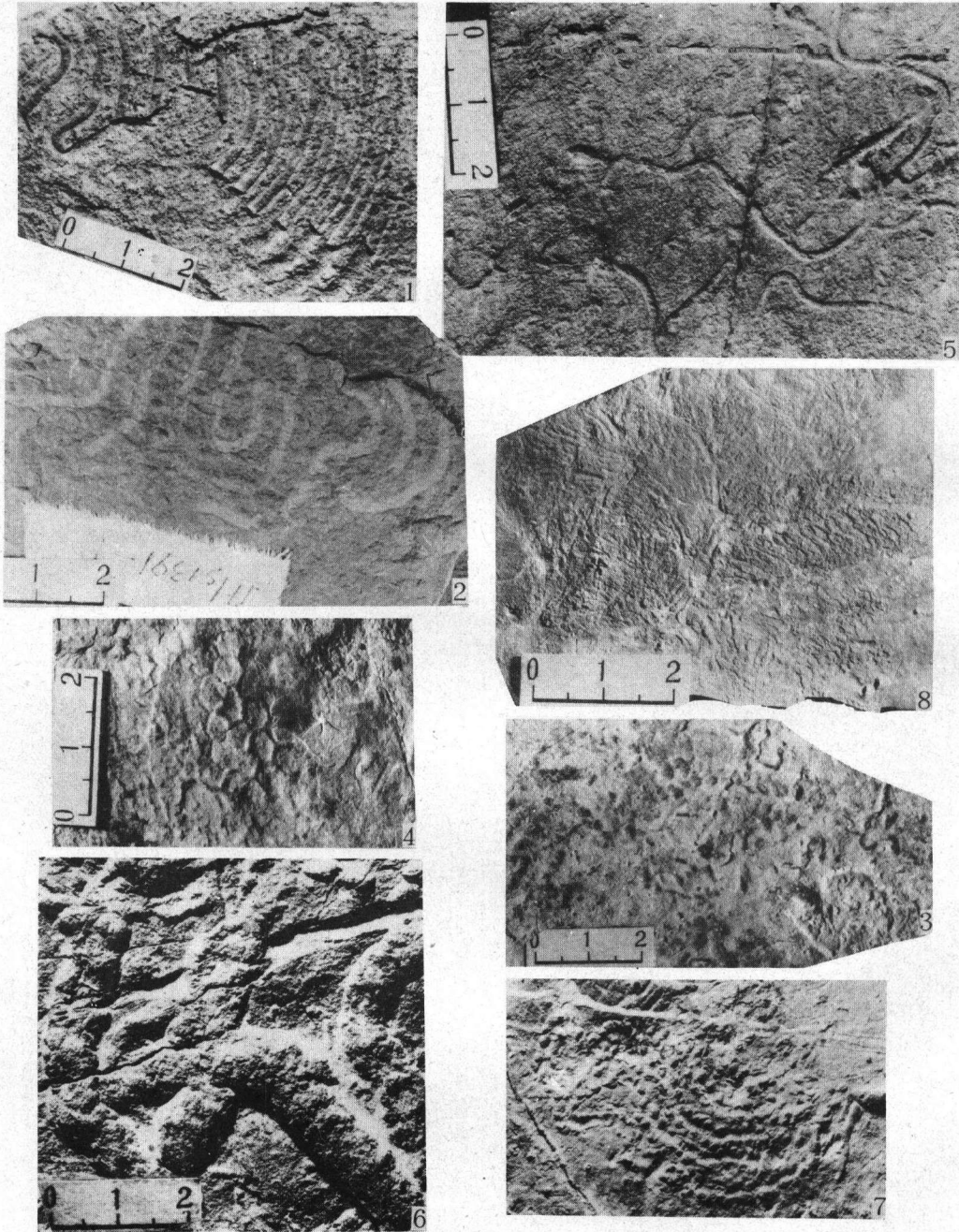
(Bijing Graduated School, Wuhan College of Geology)

Abstract

The flysch trace fossils described in this paper including 15 ichnogenera and 20 ichnospecies, were collected from the Permian--Triassic strata in the Guoluo and Yushu regions, southern Qinghai, these two places have been most abundant in trace fossils of Nereites facies in China up to now. All trace fossils are well-preserved, and with quite abundant varieties. Among them, the Pascichnia and Agrichnia are predominant with a few Fodinichnia, but common shallow Domichnia and Cubichnia are absent, so it's proved that these trace fossils developed in turbidites of deep-sea slope environments. The fossil sites are just located on the Maxin-Xiugou convergent joint zone in Guoluo and near the crustal consumption zone between the Tanggula Plate and Bayan kela Plate, of Yushu. The following fossils are described in this paper, such as: Chondrites, Imponoglyphus, Helicolithus, Helminthopsis, Helminthoida, Nereites, Neonereites, Lophoctenum, Megagraption, Paleodictyon, Protopalondictyon, Phycosiphon, Planolites, Spirophycus and Sublorenzina.



1. 分叉丛藻迹 *Chondrites furcatus* (Brougniart) 玛沁县幅 P₅ 剖面, 二叠系, II PSHS 29-1 2. 玛沁丛藻迹 *Chondrites maqiensis* ichnosp. nov. 玛沁幅三叠纪 3. 蕨形丛藻迹 *Chondrites filiformis* Oostr 玛沁幅玛多县三叠纪钙质粉砂岩, IHS 1098-1 4. 玉树拟蠕形迹 *Helminthopsis yshuensis* ichnosp. nov. 5. 蠕形迹未定种 *Helminthoida* sp. 6 a. *Imponoglyphus torquendus* Valyv 6 b. *Planolites* sp. 产地层位同 6 a 7. 规则古网迹 *Paleodictyon regulare* (Sacco) 青海玛沁下大武公社南, 二叠—三叠纪 IH2505-1 8. 可疑管藻迹 *Phycosiphon incertum* Fischer-Ooster 青海玛多县三叠纪 IP₄₂W₃₂-1 9. 10. 未接原始古网迹 *Protopaleodictyon incompositum* Ksiazkiewicz 青海省玛沁县三叠纪 IHS 2024-1 11. 青海旋藻迹 *Spirophycus qinhaiensis* ichnosp. nov. 青海玛多县二叠纪, IHS 1213-1 12. 亚洛伦茨迹未定种 *Sublorenzina pusilla* Ksiazkiewicz 青海省下大武二叠纪



1. 迷途蠕形迹 *Helmithoida Labyrinthica* Heer 青海伏云幅昌马河以上 337 点三叠纪, I IHs 337-1 2. 玛沁蠕形迹 *Helmithoida magianensis* ichnosp. nov. 青海玛沁幅玛多县三叠纪, IHs I 39101 3. 桑伯莱约螺旋迹 *Helicolithus sampelayoi* Azpeitia-Norosa 青海玛多县 D 2289 点南 1800 米, 二叠-三叠纪, IW 2289-1 4. 思陶尔兹古网迹 *Paleodictyon storozzii* Maneghaini 青海玛沁石峡煤矿南俄合玛沟三叠纪, III P₁₅ H₅ 9-L 5. 不规则巨画迹 *Megagraption irregulare* Ksiazkiewicz 青海玛多县三叠纪, IHs 1850-1 6. 双列新砂蚕迹 *Neonereites Biserialis* Seilacher 青海玛沁昌都-果洛公路 7 道班北支沟 1200 m, 三叠纪, IW 204-1 7. 罗密塞砂蚕迹 *Nereites loomisi* Emmons 产地, 层位同图 6 8. 冠梳迹未定种 *Lophoctenium* sp. 产地, 层位同上