

黔南桑朗地区上二叠统和泥盆系中的 遗迹化石及其沉积环境

何远碧 高卫东 张廷山

(西南石油学院)

在黔南望谟县桑朗区(图1)马岭岗上二叠统剖面和水电站中上泥盆统剖面中有比较丰富的遗迹化石。根据采得的材料统计,共有7个属10个种(包括未定种),其中有两个新属和四个新种。在描述这些遗迹化石的同时,笔者还根据岩石学特征及遗迹化石的组合特征来对当时的沉积环境作一初步探讨。

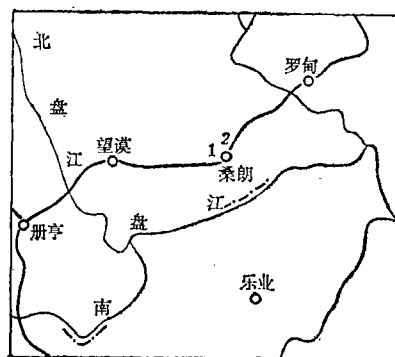
一、上二叠统

关于马岭岗的上二叠统沉积,在唐杰的论文(1981年)¹⁾中已作了充分的论述。他把该剖面的沉积物划分出了四种不同岩性、结构、构造的岩石类型(图2):①中一薄层状偶夹厚至块状绿灰色多屑凝灰岩(简称T型);②中一厚层状灰色凝灰质灰岩或钙屑凝灰岩(简称T-C型或C-T型);③深灰色中厚层至块状灰岩(C型);④深灰色块状岩屑流沉积(D·F型)。

在这几种岩石类型中,除D·F型外,其它三种类型均为一套具明显正向粒级递变层系和有发育不完整(个别完整)的鲍马序列。浅水生物与深水生物混积。浅水生物都经过改造,有海百合、腕足类、软体、钙藻的碎片以及有孔虫、钙质海绵骨针等,还有从台地边缘搬运来的粘结岩岩屑。深水生物化石有放射虫和大量的硅质海绵骨针。

D·F型岩屑流沉积中砾石成分混杂,以粒泥岩为主,次为颗粒岩,并含少量的粘结岩和凝灰岩等。砾石大小混杂,分选差,最大砾径可达1.6米。砾石定向不明显,无粒级递变现象。

根据以上特征和它的古地理位置,他把它定为“台裙坡脚亚相”。西南石油学院碳酸盐研究室(1982年)把它定为以火山灰流浊积岩为主,夹碳酸盐角砾岩、钙屑岩等碳酸盐岩重力流沉积。

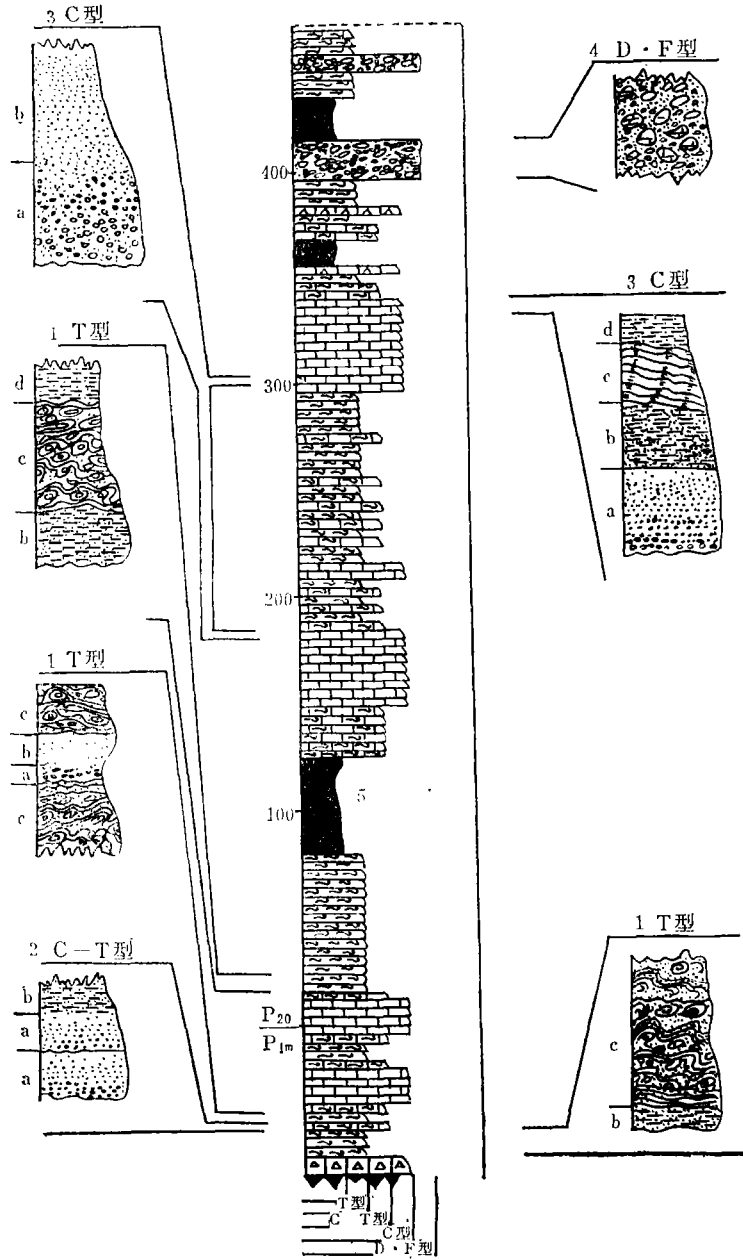


1——马岭岗上二叠统剖面
2——水电站泥盆系剖面

图1 地理位置图

Fig. 1 Location of the study area
(1) Malinggang Upper Permian section
(2) Devonian section at the hydro-electric station

1)唐杰硕士研究生论文。



1. T型安山质火山碎屑型浊积岩 2. C-T型火山碎屑-钙屑混合型浊积岩
3. C型钙屑型浊积岩 4. D·F型岩屑流沉积 5. -掩盖

图2 马岭岗上二叠统浊积岩结构-构造图(引自唐杰)

Fig.2 Structural scheme of Malingsgang Upper Permian turbidite

在这套沉积物中的49层、48层和25层都有丰富的遗迹化石。遗迹化石主要发育在C型岩石中,含遗迹化石的岩石多为含硅质海绵骨针的泥晶灰岩。遗迹化石有:丛芽迹未定种(*Chondrites* sp.)似虫形迹未定种(*Helminthopsis* sp.)马岭岗漫移迹

(*Planolites malinggangensis*), 马岭岗拟塚迹(*Parachomatichnus malinggangensis*), 格洛克迹属? (*Glockereria?* sp.)。

这些遗迹化石中, 似虫形迹在赛拉赫(Seilacher)的遗迹化石中, 是半深海到深海浊积岩相的典型分子。格洛克属也是发现于复理石中。丛芽迹在各个相带都出现, 但根据赛拉赫的统计, 它在复理石相中最多。漫移迹在西藏阿里地区中侏罗一下白垩统的复理石相中也发现过。拟塚迹垂直向下掘穴得不深, 就向水平方向掘穴。由此可见, 该遗迹相总的特征是沿上层面或在其附近近平行层面分布, 形成分枝状、蛇曲状、不规则交叉的网状以及放射状的拖迹和潜穴系统。这一组合特征与赛拉赫的半深海—深海遗迹相特征是一致的。在半深海及深海盆地底部, 海水含氧量低或缺氧, 光照微弱, 生物稀少, 食物主要靠浊流和远洋沉积物供应, 氧气主要靠浊流携带来。这样, 蠕虫等造迹生物只能在沉积物表面或在其附近摄取周围表面的食物, 而蛇曲形、网状等型式有利于它们更有效地摄取食物。

二、泥盆系

本区出露了中泥盆统的火烘组(出露不全)和上泥盆统的桑朗组和代化组, 属于南丹型沉积。由于岩性以灰黑色泥岩、硅质岩为主, 生物以浮游生物占绝对优势, 贵州地层古生物工作队地层组(1976年)¹⁾将该类沉积物笼统地划为半深海(远洋静海)至深海相沉积。鲜思远等(1980年)认为南丹型泥盆系代表浅海深水、远岸、宁静环境下的沉积。又认为:“晚泥盆世晚期——锡矿山期的南丹型沉积(代化组、三里组), 一般都具有鲕状结构、泥质条带结构, 这可能代表略高于潮下带的沉积”。笔者通过野外和室内观察, 认为桑朗地区的泥盆系是一套半深海到深海的重力流沉积为主的沉积。

桑朗地区的泥盆系根据水电站剖面由下而上描述如下(图3):

中泥盆统

火烘组

第一岩性段(1—7层), 厚143.5米 由粉砂岩—泥岩—含竹节石泥岩的韵律层组成。灰黑色, 风化后为褐黄、褐灰色。韵律层中通常粉砂岩和含竹节石泥岩很薄, 1—3厘米, 最厚为11厘米; 泥岩厚60—80厘米。韵律之间为突变接触。薄粉砂岩只具平行纹理; 厚粉砂岩的纹理由下至上可见平行纹理—交错纹理或包卷纹理—上部平行纹理。因此, 每个韵律相当于鲍马序列的D、E或B、C、D、E层。含竹节石泥岩为E层顶部的含远洋浮游生物层, 主要是壳薄的塔节石(*Nowakia*)和光壳节石(*Styliolina*), 其次为体小壳薄的腕足类化石。这些化石均平行层面分布。该层还见有不清楚的槽模。

第二岩性段(8—16层), 厚208.60米 本岩性段与第一段的不同点为:(1)粉砂岩和泥岩中普遍含钙质;(2)具有交错或包卷纹理的粉砂岩层增多增厚;(3)可见大韵律中套几个小韵律的现象(图版II, 8)。

1)贵州地层古生物工作队地层组: 贵州的泥盆系

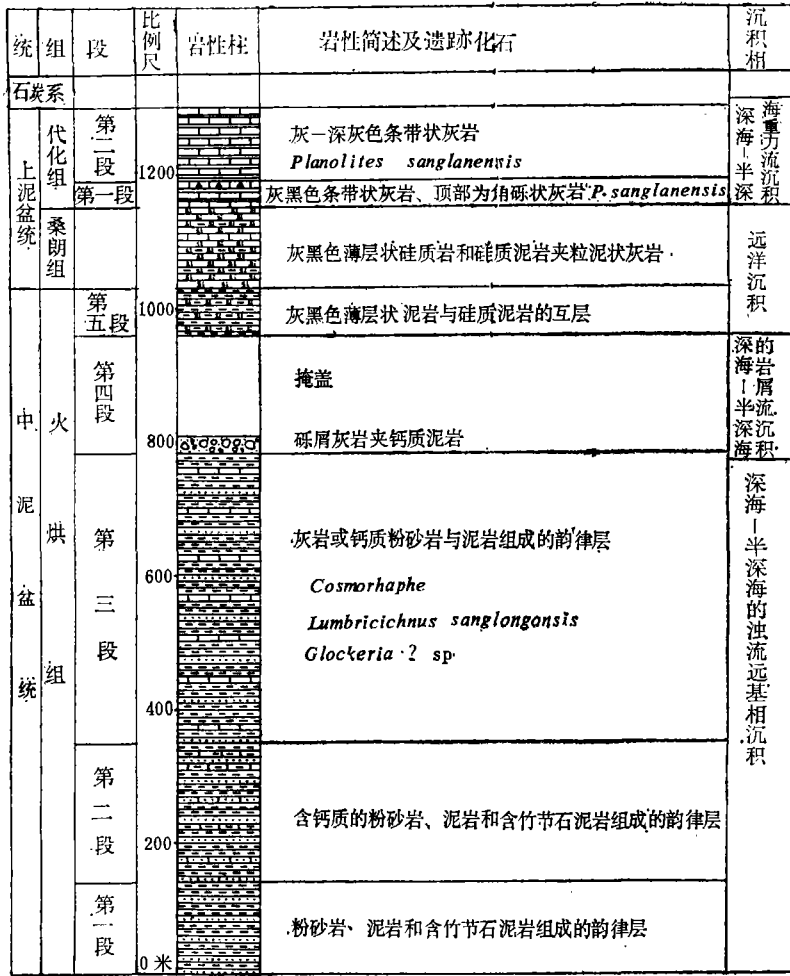


图3 水电站泥盆系柱状图

Fig. 3 Schematic column of Devonian at the hydro-electric station

第三岩性段（17—35层）厚426.4米 为灰岩或钙质粉砂岩与泥岩的韵律层。灰岩为粒泥状灰岩或泥粒状灰岩，含较多的陆源和生物碎屑。生物碎屑有腕足类、海百合茎等。具粒序层理和包卷层理。泥岩为灰黑色，含塔节石和光壳节石，偶见放射虫（？）和硅质海绵骨针。本段有重荷模。

该段遗迹化石丰富。在25层采得有：格洛克迹属？（*Glockeria*? sp.）。在相当于31—35层河对面的冲沟中，拾得不少遗迹化石，有丽线迹未定种（*Cosmorhaphe* sp.）、桑朗蚓形迹（*Lumbricichnus sanglangensis*）和蚓形迹未定种（*Lumbricichnus* sp.）

第四岩性段（36—40层），厚180.07米 37—40层覆盖。36层为砾屑灰岩夹钙质泥岩。砾屑大小不等，成分复杂，排列杂乱。大者达80厘米，小者几厘米。砾屑成分有浅水成因的灰岩，如由珊瑚、层孔虫、苔藓虫等组成的生物灰岩，以及含腕足类、海百

合茎的粒泥状灰岩；也有深水成因的泥岩成分，泥岩中含竹节石类生物。填隙物为砂屑和灰泥。

第五岩性段（41—45层），厚63.72米 灰黑色薄层状泥岩与硅质泥岩互层。生物有塔节石、光壳节石、硅质海绵骨针和体小壳薄的腕足类和介形虫。

上泥盆统

桑朗组（46—50层），厚121.37米 灰黑色薄层状硅质岩和硅质泥岩夹粒泥状灰岩。硅质岩中含竹节石类生物、放射虫和硅质海绵骨针、体小壳薄的腕足类。灰岩中含海百合碎片和竹节石类生物。具粒序层理。

代化组

第一岩性段（51—53层）厚44.56米 条带状灰岩由生屑泥晶灰岩条带或粉屑灰岩条带与硅质岩或硅质泥岩条带组成。生屑泥晶灰岩含少量海百合碎片和竹节石类生物。具粒级递变和微波状层理。角砾状灰岩为条带状灰岩的同生角砾岩。该段有不明显的重荷模。52层产遗迹化石桑朗漫移迹（*Planolites sanglangensis*）。

第二岩性段（54—60层），厚122.49米 灰—深灰色泥质条带灰岩。它们由亮晶砂屑灰岩条带、亮晶鲕粒灰岩条带和泥质条带组成。前两者含介形虫、有孔虫等碎片；后者含放射虫（图版Ⅰ，7）。有的砂屑灰岩（图版Ⅰ9）和鲕粒灰岩具粒级递变。54层遗迹化石丰富，为桑朗漫移迹（*Planolites sanglangensis*）。

火烘组生物以壳薄的竹节石类生物为主，还有壳小而薄的腕足类。除遗迹化石外，其它底栖生物极少见。本组生物以浮游生物为主，小腕足也可能是营假漂浮生活。

火烘组第一、二、三岩性段虽以泥岩为主，但通过仔细观察，发现它们有极好的韵律性。由于韵律底部的粉砂岩和顶部的含竹节石泥岩很薄，又容易风化，这样，在风化剖面上就不容易发现它们。每一个韵律相当于鲍马序列的D、E层或B、C、D、E层。有槽模、重荷模等。但缺乏鲍马序列的A层，B、C层也不太发育，因此，它应属于远基浊积岩相。

本组第三段含有丰富的遗迹化石，其中的丽线迹是典型的半深海—深海的遗迹化石。其它的遗迹化石都沿层理面分布，它们互相交叉成不规则的网状或放射状，应为半深海—深海的遗迹化石组合。

火烘组第四段36层砾屑灰岩既有台地边缘浅水成因的灰岩砾屑，又有深水成因的泥岩砾屑，大小混杂，填隙物为砂屑和灰泥，显然为岩屑流沉积。

第五段为薄层状泥岩与硅质泥岩的互层，含大量的浮游生物，为远洋沉积。

桑朗组以硅质岩为主，少数具粒级递变，也可能属远洋沉积。

代化组为条带状灰岩。在这些条带中，虽有鲕粒条带，但泥质条带中缺乏蓝绿藻形成的纹理，相反，它却有放射虫等深水化石。有的砂屑灰岩条带具粒级递变；鲕粒灰岩条带有不平整的底面。含漫移迹这种平行于层面分布的遗迹化石。都说明它们仍为深水环境的重力流沉积，而不是略高于潮下带的沉积。重力流把台地上的砂屑和鲕粒搬运到深水中沉积下来，与正常盆地沉积交替出现，形成现今的条带状灰岩。

三、化石记述*

丛芽迹属 *Chondrites* Von Sternberg, 1833

丛芽迹 (未定种) *Chondrites* sp. (图版 I, 1、2)

描述 为树枝状分枝的小型潜穴。分枝多, 排列成簇丛状或放射状。分布略平行于层面或与层面斜交。分枝的潜穴粗细均匀, 近于圆柱形, 直径 1—2 毫米。分叉角度为 30°—40°。

讨论 化石多保存了 *Chondrites* 潜穴系统的分枝部分。其主茎不清楚, 但分枝宽度及角度与典型的 *Chondrites* 相似。Seilacher (1955) 和 Osgood (1970) 等人认为是食泥动物 (蠕虫 *Sipunculoid*) 的进食构造。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上二叠统。

丽线迹属 *Cosmorhapse* Fuchs, 1895

丽线迹 (未定种) *Cosmorhapse* sp. (图版 I, 3)

描述 为不分叉的蛇曲形拖迹。较为规则, 每个蛇曲一般不靠近, 仅少数交叉。它可分为大小两级, 宽度分别为 0.5—1 毫米及 1—2 毫米。痕迹末端稍变窄, 表面光滑, 略高出层面。

讨论 本标本整体形态清晰可见, 但与典型的 *Cosmorhapse* 略有差别。如蛇曲形末端略有变窄, 局部见有交叉现象。Fuchs (1895) 认为是典型的拖迹。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区中泥盆统。

似虫形迹属 *Helminthopsis* Heer, 1877

似虫形迹 (未定种) *Helminthopsis* sp. (图版 I, 5)

描述 蛇曲状拖迹, 呈“S”形的回钩状。痕迹宽度均一, 约为 6 毫米。

讨论 其成因推测为造迹生物觅食而成的拖迹。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上二叠统。

漫移迹属 *Planolites* Nicholson, 1873

马岭岗漫移迹 *Planolites malinggangensis* He et Zhang (sp. nov. (图版 I, 6、7、8)

描述 沿层面分布的半圆形管状潜穴。管体略有弯曲, 宽度均一, 为 7 毫米左右。不分叉, 它们相互交叉排列成不规则的网状。痕迹表面光滑无饰。

比较 本种与 *Planolites beverleyensis* (Billings, 1862) 比较, 管体宽度均一, 而且相互交叉排列较为规则。与 *Planolites striatus* (Hall, 1860) 比较, 其表面光滑无饰。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上二叠统。

桑朗漫移迹 *Planolites sanglangensis* He et Zhang (sp. nov.) (图版 I, 9、10)

*标本保存在西南石油学院碳酸盐研究室

描述 为半圆形管状潜穴。管体直或微弯曲。痕迹宽度可分为三级，分别为：1—2毫米、3—4毫米及6—7毫米左右。大小管体相互交叉成不规则的网状。其表面光滑无饰。

比较 本种与*Planolites malinggangensis*比较，前者管体稍小，并可分为三级。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上泥盆统。

蚓形迹属 *Lumbricichnus* Gao et Zhang (gen.nov.)

模式种 *Lumbricichnus sanglangensis* Gao et Zhang (sp.nov.)

特征 为细长稍弯曲的管状潜穴。潜穴相互交叉，直径均一。表面具横环，每个横环中部呈瘤状突起。潜穴与层面近于平行。

比较 本属与*Planolites*比较，其管体较小，并有瘤状纹饰。它与*Arthropycus*也相似，但后者大得多，横切面为次方形，中间有纵向凹陷。该属的成因推测可能是蠕虫动物的觅食迹。

分布及时代 贵州中泥盆统。

桑朗蚓形迹 *Lumbricichnus sanglangensis* Gao et Zhang (gen.et. sp.nov.) (图版 I, 4)。

描述 为细长稍弯曲的管状潜穴。管体均一，直径为2.5毫米左右。潜穴相互交叉。表面具有不太清楚的横环，每个横环中部具瘤状凸起。潜穴与层面近于平行。

讨论 化石产于灰黑色薄—中层状泥岩中，保存较好。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区中泥盆统。

蚓形迹(未定种) *Lumbricichnus* sp. (图版 I, 1、2)

描述 形为细小的管体。直径为0.6毫米左右。管体相互交叉呈杂乱的网状。痕迹略凸出于层面，顶部为宽缓的弧形。表面隐见有纵向单列的瘤状纹饰。

讨论 化石产于灰黑色薄层状泥岩中，风化程度较高，标本采集的块小，局部痕迹见有脱落现象，部分保存较好。其成因推测为小型蠕虫类动物的觅食迹。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区中泥盆统。

拟塚迹属 *Parachomatichnus* He et Gao (gen.nov.)

模式种 *Parachomatichnus malinggangensis* He et Gao (sp.nov.)

特征 小型的扁丘状构造。丘体堆积物微显纹理。丘顶至下有一垂直的潜穴，有的侧向分出平行层理的穴道。潜穴内为具有纹理的含有机质非常丰富的充填物质。

比较 其形似*Chomatichnus*，所不同的是本属为小的扁丘状，堆成丘的物质不是粪粒组成，而且潜穴直径大，有的并有侧向穴道。丘状堆积物为造迹生物挖掘出的沉积物。潜穴内部充填的丰富的有机质为造迹生物的排泄物。其成因可能为造迹生物的居住及觅食迹。

分布及时代 贵州上二叠统。

马岭岗拟塚迹 *Parachomatichnus malinggangensis* He et Gao (gen.et sp.nov.) (图版 II, 3、4、5)

描述 形为小的扁丘状构造。大小不等，丘高为8—15毫米，直径为8—48毫

米。丘体堆积物微显纹理。丘顶至下具一直径为10毫米的管状潜穴。管穴底部具黑色有机质丰富的回填物（为造迹生物的排泄物）。管穴侧面有的分出几条平行于层面直径约为1毫米的穴道。穴道均被黑色的有机物质充填。有机物质微显纹理。管穴顶部有的呈凹形，有的被同期沉积物充填呈尖锥状。

讨论 本种均沿层面分布。个体大小不一，可能为造迹生物大小不同所致。个体大者构造完全，而且清晰。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上二叠统。

格洛克迹属? *Glockeria?* sp.

描述 中心为凸出的放射锥状，锥高约10毫米。围绕中心区具有8个肋，呈辐射状排列，向边缘断续分布。肋粗细均一，宽约7毫米。其断面凸出于层面呈半圆形。肋直或稍曲。表面无饰。

讨论 化石产于具交错层理的钙质砂岩的下层面，标本未采下。它与*Glockeria*不同的是后者中心区没有放射锥状凸起，而有主肋和小肋之分。它们之间有较明显的区别，但由于我们未采下标本，又缺乏照片，建立新属的证据不足，故放此属中。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区中泥盆统。

格洛克迹属? *Glockeria?* sp. (图版 II, 6)

描述 形略呈放射状。放射肋凸起，宽度均一，约9毫米宽。横切面为半圆形。

讨论 化石未采下，只附有野外照片。中部具有的凹穴可能是中心痕迹脱落而造成。它与*Glockeria*比较，后者有主肋和小肋之分。

产地及层位 贵州望谟县桑朗区上二叠统。

本文承蒙武汉地质学院北京研究生部杨式溥教授和本院侯方浩、方少仙副教授审阅全文，并提出不少宝贵意见；本院碳酸盐研究室同志提供部分照片和标本，并一起参加野外工作；综合室同志帮助照相、磨片、绘图等。一并表示感谢。

收稿日期1983年11月24日

参 考 文 献

- 〔1〕 杨式溥、宋志敏等，1982，西藏阿里（狮泉河—多玛）地区侏罗—白垩纪复理石相遗迹化石，地质学报 4 期。
- 〔2〕 刘宝珺，1980，沉积岩石学，地质出版社。
- 〔3〕 鲜思远等，1980，华南泥盆纪南丹型地层及古生物，贵州人民出版社。
- 〔4〕 西南石油学院碳酸盐研究室，1982，滇黔桂南盘江地区晚二叠世沉积相及火山碎屑浊积岩成因研究，西南石油学院学报 1 期。
- 〔5〕 Hantzschel W., 1975, Trace fossils and problematica in treatise on Invertebrate paleontology. part W.
- 〔6〕 Bason P.B.ed., 1978, Trace fossils concepts.Short Course No. 5.
- 〔7〕 Pemberton S.G.and Frey R.W., 1982, Trace fossil nomenclature and the Planolites--Palaeophycus dilemma. Jour.Paleontology, 1982, No. 4

TRACE FOSSILS AND THEIR SEDIMENTARY ENVIRONMENTS IN THE UPPER PERMIAN AND DEVONIAN OF SANGLANG AREA, SOUTHERN GUIZHOU

He Yuanbi Gao Weidong Zhang Tingshan

(South-Western Petroleum Institute)

Abstract

There are more abundant trace fossils in the Upper Permian and Huohong and Caihua formations of the Middle and Upper Devonian of Sanglang area, Southern Guizhou. They amount to 7 genus and 10 species, of which 2 genus and 4 species are new.

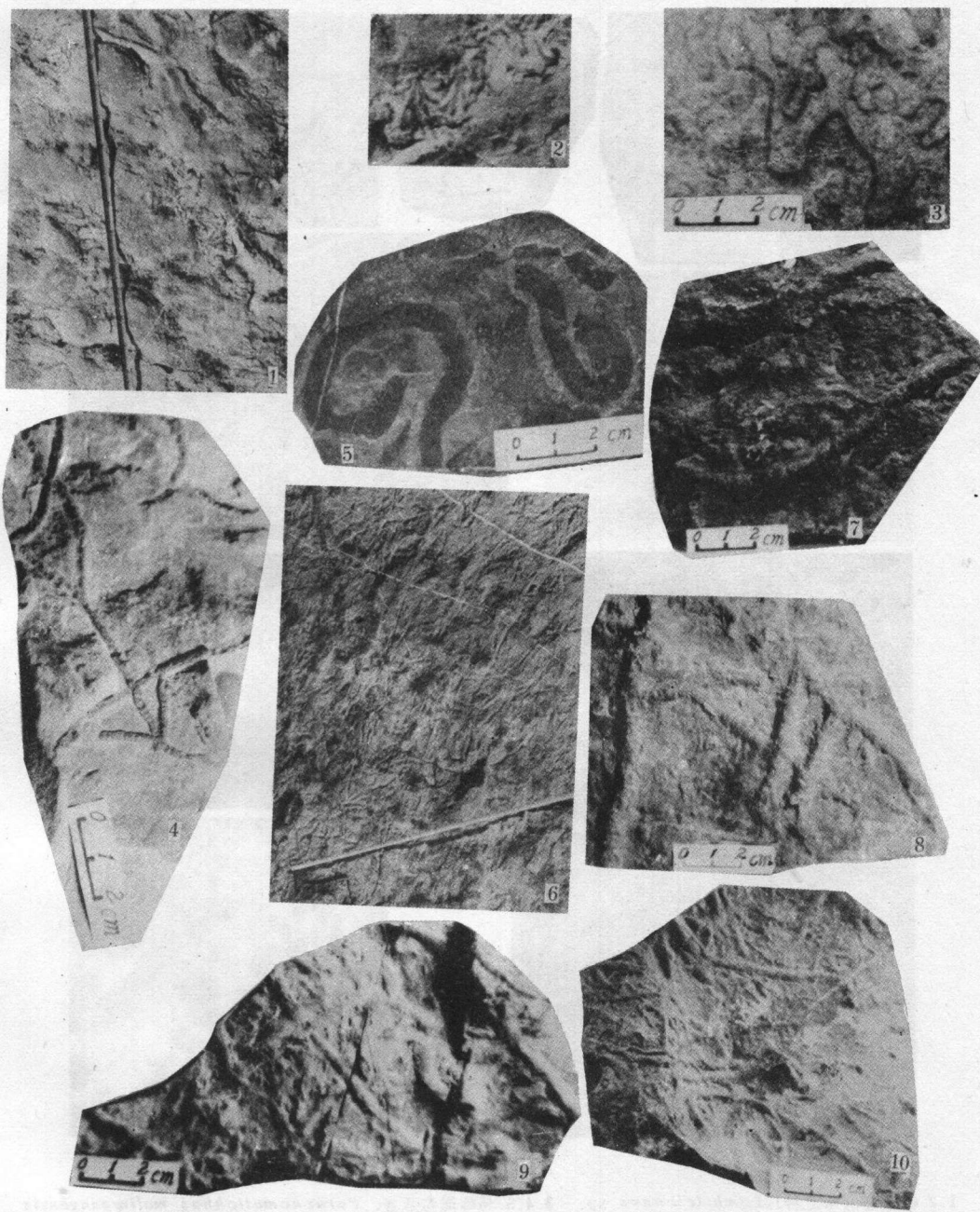
There are *Chondrites* sp., *Helminthopsis* sp., *Planolites malinggangensis* (sp.nov.), *Paraachomatichnus malinggangensis* (gen.nov., sp. nov.) and *Glockereria* ? sp. in the Upper Permian. There are *Glockereria* ? sp., *Cosmorhapha* sp., *Lumbrichnus sanglangensis* (gen.nov., sp.nov.,) and *L.* sp. in the Huohong formation of the Middle Devonian. There is *Planolites sanglangensis* (sp.nov.) in the Daihua Formation of the Upper Devonian.

The Upper Permian rocks are mainly tuff, tuffaceous limestone, limestone and rudstone with graded beds and Bouma incomplete sequence. They contain not only the deep-water organisms, such as radiolaria and siliceous sponge spicules, but also the shallow-water organisms. The trace fossils are similar to those of the assemblage of bathyal-abyssal environment trace fossils, which shows that the Upper

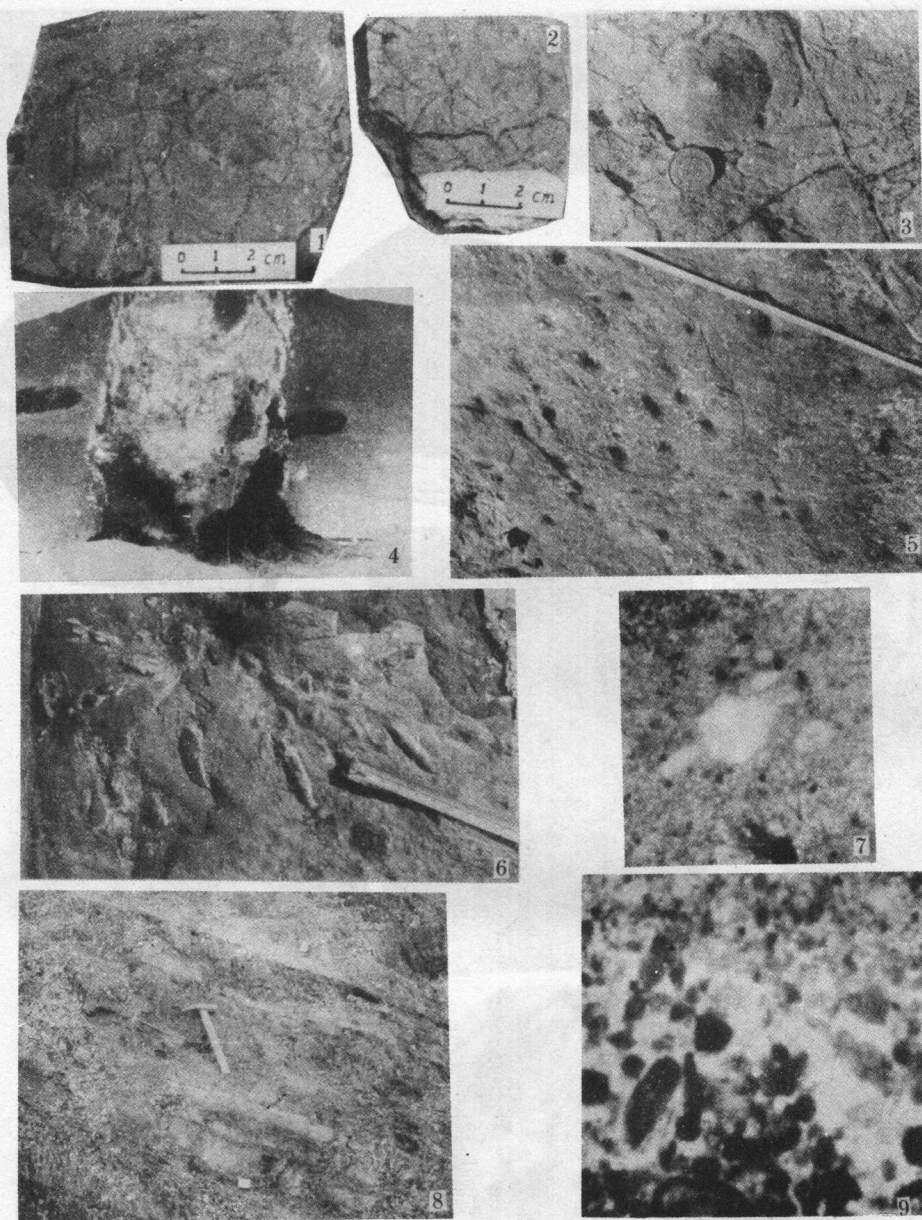
Permian deposits should mainly be volcanoclastic turbidite with the carbonatite gravity flow deposits.

Huohong Formation is rhythmic deposits corresponding to the d, e parts or b, c, d, e parts of Bouma sequence. They have also the flute cast and the load cast. The organisms are mostly the tentaculitids of plankton. The trace fossils are also similar to those of the assemblage of bathyal-abyssal environment trace fossils. Therefore, the deposits of Huohong Formation should mainly be distal turbidites.

Daihua Formation of the Upper Devonian is stripped limestone with radiolaria. Therefore, the Daihua Formation should be the deep-water gravity flow deposits.



1.2. 丛芽迹 (未定种), *Chondrites* sp. 3. 丽线迹 (未定种), *Cosmorhopne* sp. 4. 桑朗蚓形迹, *Lumbricichnus sanglangensis* He et Zhang (gen. et sp. nov.) 5. 似虫形迹 (未定种), *Helminthopsis* sp. 6.7.8. 马岭岗漫移迹, *Planolites malinggangensis* He et Zhang (sp. nov) 9.10. 桑朗漫移迹, *Planolites sanlingensis* He et Zhang (sp. nov)



1.2. 蚓形迹 (未定种), *Lumbricichnus* sp. 3.4.5. 马岭岗拟豕迹, *Parachomatichnus malinggangensis* (gen. et sp. nov.)。4 为通过潜穴中的心纵切面, 可见垂直潜穴和水平穴道, 皆充填着微显纹理的含有机质极富的物质 $\times 5$ 6. 格洛克迹属? *Glockeria?* sp. 7. 放射虫, *Radiolaria*. 薄片桑60-4. $\times 100$ 8. 火烘组中的韵律性沉积。大韵律中含小韵律的现象, 两小方块之间为一个韵律, 内有小韵律。9. 代化组中具有粒级递变的砂屑灰岩条带, 薄片桑59-1, $\times 40$