

研究简讯

安徽铜陵、繁昌石壁山组的建立及其意义

吴 弘 毅 陈 玉 岫

长江中,下游早、中三叠世海相沉积地层称为青龙灰岩或称青龙群,系指一套浅海台盆相—咸化潟湖相碳酸盐岩沉积建造,其顶部广泛覆盖一层石灰质砾岩。砾岩层在安徽铜陵、繁昌出露极佳。对其时代及成因各持所据,各执所见。相继提出了“底砾岩”,置于“黄马青群”之底部,作为金子运动或淮阳运动;属“同生角砾岩”,置于“青龙群”的顶部,与上覆“黄马青群”为假整合接触;“膏(盐)溶角砾岩”,“溶崩角砾岩”,“交代角砾岩”等多种见解。至于砾岩层的形成时代,由于未获得古生物资料,多未涉及。1:20 万宣城幅(1974)称为“凤凰山石灰砾岩”,时代为侏罗纪晚期。1:5 万戴家汇幅(1984)认为其有别于“膏(盐)溶角砾岩”,为沉积成因的石灰砾岩层,层位暂置于中三叠世月山组下段。笔者曾分别在铜陵的龙潭肖、木鱼山,龙头山;繁昌的接官亭、石壁山;芜湖的白马山等地测制了砾岩层剖面(图 1),采集孢粉化石。认为该砾岩层为一不整合覆盖于中三叠世东马鞍山组或更老地层之上(图版 1,图 1),又不整合下伏于晚三叠世黄马青组之下(图版 1,图 2)的滨海相沉积物。根据岩石地层单位命名原则,倡议创建“石壁山组”。

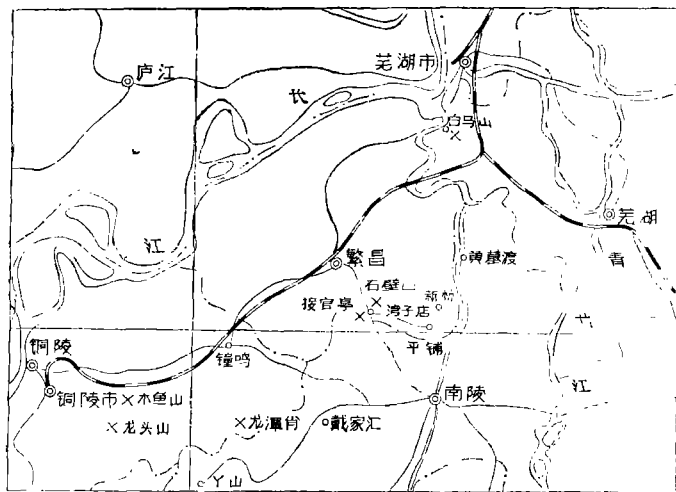


图 1 剖面位置图

(一) 繁昌县象形地石壁山石壁山组剖面(图 2)

系石壁山组层型剖面,位于繁昌县象形地东约 1km 石壁山西坡,地表出露连续,地层倾向南东,倾角 20° — 46° 。

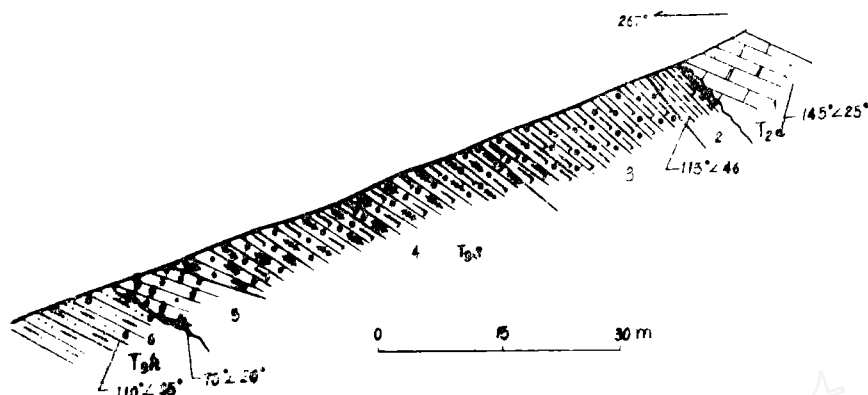


图2 繁昌县象形地石壁山组剖面图(地层倒转)

上覆地层: 黄马青组下段 (T_3h^1)

6. 杂色含砾钙质粉砂岩及紫红色粉砂屑泥灰岩, 砾石成分主要是石灰岩, 粒径 3—5cm, 呈滚圆状或姜状。含孢粉 *Cerbropollenites* sp., *Hunapollenites pelliger*, *Classopollis* sp., *Cerbropollenites carlyensis*, *Chasmatosporites verruculosus*, *Ch. minor*, *Ch. major*, *Psiloschizosporites balmei*, *Circellusaccus verrucosus*, *Quadraculina* sp., *Phyllocladites* cf. *kwangstensis*, *Striatites* sp., *Indussisporites* sp., *Annulispora* sp., *Dictyophyllidites harrissi*, *Chrysosporites* sp., *Neoraistrickia* sp., *Apiculisporis pyriformis*, *Tangpusporites elegans*, *Cadgasporites* sp., *Osmundacidites alpinus*, *Concavisporites lunzensis*, *laevigatosporites* sp., *Canalizonospora* sp. > 5.23m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

石壁山组 ( $T_3s$ )

厚 63.99m

5. 黄灰、灰色石灰砾岩、亮晶含砾砂屑灰岩、砾屑灰岩及亮晶中—细砂屑灰岩韵律层(图版 1 图 3、4), 具正粒序层理, 微波状层理, 冲洗交错层理(图 3), 顶部逆粒序层理、具冲刷现象。

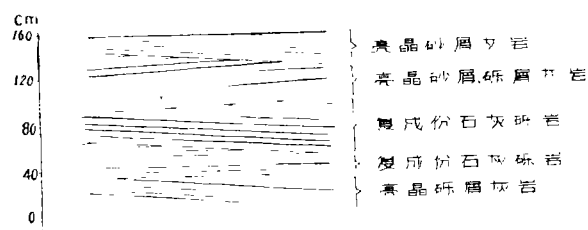


图3 石壁山组上部冲洗交错层理素描图

含孢粉 *Classopollis* sp., *Gliscopollis meyeriana*, *Indussisporites* sp., *Vitteisporites papilionaceus*, *Spheripollenites* sp., *Chasmatosporites verruculosus*, *Torispora laevigata*, *Maratisporites scabratus*, *Polycingutalisporites* sp., *Dictyophyllidites mortoni*, *Annulispora* sp. 2.55m

4. 灰色含长石石英砂岩、石英岩、粉砂岩、硅质岩等复成分砾石的石灰质砾岩, 胶结物为钙质及亮晶方解石。具韵律结构、斜层理、微波状层理。含孢粉 *Gliscopollis* sp., *G. meyeri-*

*ana*, *Cycadopites?* sp., *C. cf. reticulata*, *Classopollis major*, *lophotriletes* sp.

36.96m

- 灰色中薄—中层含硅质岩砾石的石灰砾岩,以钙质及亮晶方解石胶结。具韵律结构,微斜层理。含孢粉 *Indussisporites* sp., *Canalizonoporites* sp., *Annulisporea* sp., *Apiculata-sporites* sp., *laevigatosporites* sp., *Dictyophyllidites mortoni* , 21.21m
- 灰黄—黄灰色含砾粉砂质泥岩。含孢粉 *Cycadopites* sp., *Spheripollenites* sp., *Indus-siporites* sp., *Gliscopollis* sp., *Punctatisporites* sp. 3.27m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 中三叠世东马鞍山组 (T_2d)

- 灰色薄—中薄层粉晶灰岩及白云质灰岩 >9.44 m

(二) 繁昌接官亭石壁山组剖面 (图 4)

位于繁昌县湾子店东南 1 200m 接官亭,为一单斜地层。自中三叠世东马鞍山组至晚三叠世黄马青组连续出露,倾向南东,倾角 30° 。

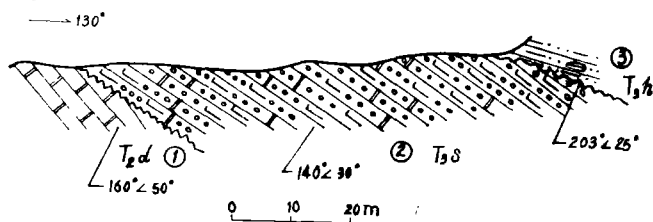


图 4 繁昌接官亭石壁山组剖面图

上覆地层: 晚三叠世黄马青组下段 (T_3h^1)

- 黄绿、土黄、紫红色泥质粉砂岩及粉砂质细砂岩,夹泥灰岩、白云岩透镜层,局部夹石灰质砾石透镜层。含孢粉 *Cerebropollenites* sp., *Chasmatopollenites minor* 6.16m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

石壁山组 ( $T_3s$ )

- 灰色石灰砾岩夹微晶砾屑灰岩。砾石成分以石灰岩为主,次为白云岩、硅质岩等,以微晶方解石胶结。含孢粉 *Neoraistrickia* sp. 36.20m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 中三叠世东马鞍山组 (T_2d)

- 灰、黄灰色纹层白云岩夹细晶灰岩 >8.62m

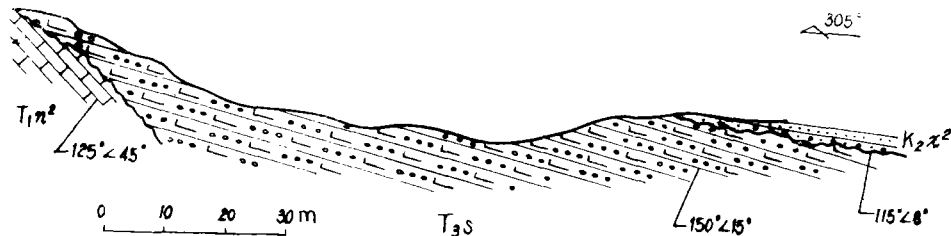


图 5 芜湖白山石壁山组剖面图

(三) 芜湖白马山石壁山组剖面(图 5)

位于芜湖白马山东坡,为一单斜地层,地层出露很好。地层倾向东南,倾角 15° 。

上覆地层: 晚白垩世宣南组上段 (K_2x^1)

3. 紫红色含铁细砂岩,底部含砾,具水平层理 > 2.19m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

石壁山组 ( $T_3s$ )

2. 灰色石灰砾岩。砾石成份以石灰岩为主,约占 90%,少量白云岩及硅质岩砾石。以钙质胶结,具水平层理及微斜层理(图版 1 图 5)。含孢粉 *Spheripollenites* sp., *Indusiisporites sinensis*, *Plalysaccus* sp., *P. queenslandi*, *P. lopsiensis*, *Phyllocladidites kwangsiensis*, *Piceapollenites insularis*, *Psophosphaera* sp., *Tumoripollenites* sp., *Psiloschizosporites balmei*,? *Duplicisporites verrucosus*, *Chasmatosporites verrucosus*, *Alisporites thomasi*, *A. cf. hemiglobosaccatus*, *Chordasporites australiensis*, *Pinuspollenites alaripollenites*, *Neoraistrickia taylorii*, *Chrysosporites microgranulus*, *Osmundacidites alpinus*, *laevigalosporites* sp., *Endosporites cf. orientalis*, *Duplexisporites* sp., *Calamospora* sp., *Cyathidites trilobatus*, *Ciloliumspora arcatus*, *C. sp.*, *Verrucosisporites* sp.

> 13.19m

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 早三叠世南陵湖组上段 (T_1n^2)

1. 浅灰色薄层蠕虫状微晶灰岩 > 1.87m

本区内石壁山组主要布于铜陵龙潭肖一丁山俞、龙头山、木鱼山,繁昌接官亭、石壁山,桃冲—获港以及芜湖白马山等地,均出露于印支褶皱的向斜核部,且与区域构造线近一致。各处出露厚度变化较大(图 6),但层位稳定,岩性,生物特征等均较一致。

1. 地层岩性特征 石壁山组岩性可分为上、下两部分:

下部: 灰黄,灰色石灰砾岩(图版 1, 图 6),底部为含砾粉砂质泥岩,砾石成分以石灰岩为主,占 65% 以上;次为白云岩及白云质灰岩,占 20%,主要分布在下部;其它为硅质岩、长石石英砂岩、石英细砂岩、岩屑石英砂岩等,占 10—15%。砾径 2—8cm,少数可达 10—30cm。砾石磨圆度较好,为次圆—圆状,少数次棱角状。砾间以砂屑充填,以亮晶方解石或微晶方解石及钙质胶结,具韵律结构。在铜陵龙潭肖该层位的砂屑中可见到海百合茎,腕足类碎片(图版 1, 图 7)。

上部: 黄灰或灰色石灰砾岩、砾屑灰岩、亮晶含砾砂屑灰岩、亮晶砂屑灰岩组成大小不等的韵律层。砾和砂屑成分以石灰岩为主,占 80% 以上,次为硅质岩、长石石英砂岩、石英细砂岩等(图版 1, 图 8),砂屑 0.2—0.6mm,砾屑 2—10mm。碎屑物磨圆度较好,为圆、次圆状。胶结物为亮晶方解石。

从区域资料看,石壁山组砾岩在区内分布有以下特征: 在剖面自下而上砾石成分分为三部分,下部以白云岩或白云质灰岩为主的白云质砾岩层;中部以石灰岩为主的石灰质砾岩层;上部以石灰岩砾石为主,但又含硅质岩、砂岩及其它多种成分砾石的复杂成分砾岩层。其二是砾石的成分均为晚三叠世前地层岩石的组分。砾石的时代在剖面上有以下变化:下部是以中三叠世东马鞍山组白云岩为主,向上逐渐可见早三叠世南陵湖组灰岩和龙山组条带状灰岩等,再向上除可见二叠纪的臭灰岩,石炭纪的藻球灰岩外,尚见硅质岩、

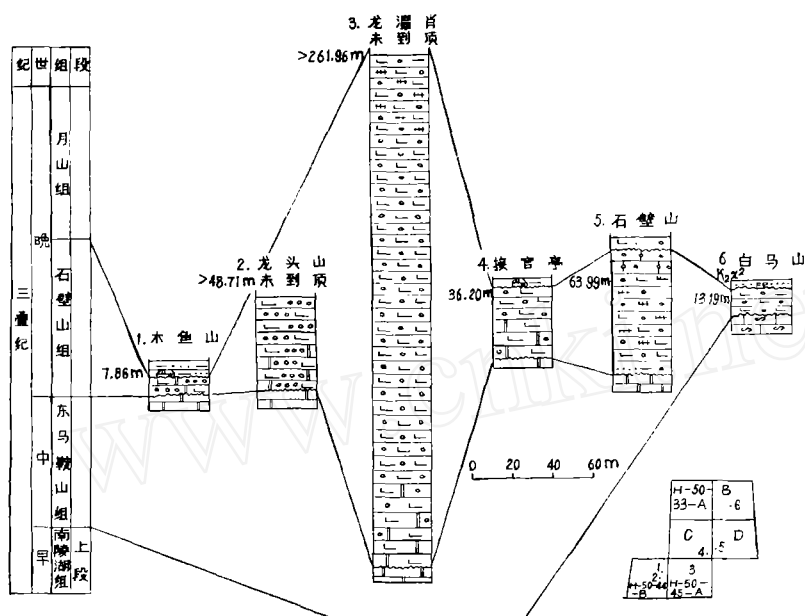


图 6 石壁山组柱状对比图

燧石结核，泥盆纪的石英细砂岩及更老地层的岩石。其三是剖面上砾石自下而上砾径逐渐变小。在铜陵龙潭肖一丁山俞一带，近底部可见夹有巨块状滨海岩岸崩塌巨砾，砾径多大于 1m。下部砾径 5—15cm，上部为 2—8cm，顶部为砂屑。砾石磨圆度由次棱角一次圆状为主，逐渐变为以次圆—圆状为主。以上特征反映了沉积时蚀源区最先被侵蚀的是中三叠世东马鞍山组白云岩，其后随着蚀源区的逐渐扩大，切割深度的逐渐加深剥蚀早三叠世的灰岩及更老的地层。造成一种与原来地层层序相反的砾质磨拉石沉积建造。同时也反映了随着碎屑搬运的距离由近而远、由快渐缓，砾石磨圆度也趋于变好，粒度渐变细。

2. 岩石化学及物理特征 本组岩石化学全分析结果表明，石灰质砾岩的化学成份为 (%), SiO_2 15.91, Fe_2O_3 0.63, FeO 0.63, Al_2O_3 3.72, TiO_2 0.2, CaO 41.53, MgO 1.53, CO_2 33.32, SO_3 0.01, P_2O_5 0.035, H_2O^+ 1.34, K_2O 0.96, NaO 0.04, MnO 0.035。岩层的 CaO 含量较高，为 41.53%，已达到灰岩标准，但与下伏地层灰岩对比， CaO 含量较低，其余组分均高于下伏层灰岩。砾岩层平均密度值为 2.60g/cm^3 ，电阻率为 150Ω 。

表 1 石壁山组与下伏地层微量元素分配特征表

| 层 位 | 样品数
(个) | 平 均 含 量 (P P m) | | | | | | | | | | | | |
|-------|------------|-------------------|------|-------|----|----|-----|------|----|---|------|------|----|-----|
| | | Cu | Pb | Zn | Ag | Mo | Cr | Ni | Co | V | Ti | Mn | Sr | Ga |
| 石壁山组 | 10 | 23 | 52 | 6 | / | / | 6 | 1.5 | 2 | 8 | 1850 | 690 | / | 2.5 |
| 东马鞍山组 | 18 | 12.5 | 91.1 | 538.9 | / | / | / | / | / | / | 100 | 1600 | / | / |
| 南陵湖组 | 33 | 8 | 34.2 | 5.8 | / | / | 0.3 | 0.15 | / | / | 58 | 567 | / | / |

m, 放射性背景值为 9r, 均与本区海相沉积碳酸盐岩地层有别。微量元素(表 1) Cr、Ni、Co、V、Ti、Ga 等含量均高于下伏地层。陆源活动性组分的增高, 反映了沉积期地壳活动较强烈。

石壁山组所获孢粉组合中以花粉占优势(63.9%), 孢子次之(36.1%)。孢子中以蕨类三缝孢为主, 单缝孢次之。主要见蕨类三缝孢的 *Dictyophyllidites mortoni*, *Punctatisporites* sp., *Cyathidites trilobatus*, *Osmundacites alpinus*, *Duplexisporites* sp., *Camelizonoporites* sp., *laevigatosporites* sp., *Marattisporites scabratus* 等。在花粉中以单沟花粉的 *Cycadopites* sp., *Chasmatosporites verrucosus*; 无口器花粉的 *Psophosphaera* sp.; 双囊花粉的 *Alisporites* sp., *Vitteisporites papilionaceus*, *Chorodasporites australiensis*, *Plalysaccus lopsiensis* 等。以上孢粉组合特征与湘赣地区中生代含煤地层中的第一孢粉组合特征极其相似, 其层位与江西晚三叠世安源组、三丘田组基本相当, 时代应为晚三叠世卡尼—诺利期。

中三叠世由于受印支运动影响, 扬子板块与华北板块由西向东逐渐对接, 扬子海逐渐向东退缩。安尼期后, 两大板块碰撞造成扬子板块前陆强烈褶皱隆起, 在上升的过程中遭受较快的剥蚀, 同时于前陆滨海盆地中接受了磨拉石沉积建造。本区石壁山组的沉积正反映了这一古地理环境的演化格局。

石壁山组底部灰黄色含砾粉砂质泥岩, 反映了滨外海浸滞留沉积或滨面下部沉积的特征; 下部白云质砾岩、石灰质砾岩, 砾石磨圆度较好, 分选性好, 排列有规律, 具韵律结构。韵律厚度大小不等, 一般在数十厘米至数米。并见部分砾石排列具鳞覆构造, 砾石以钙质或亮晶方解石胶结, 具微波状层理、斜层理等。这些特征都反映了坡度较陡的高能近滨或滨岸带沉积。局部地区可见巨大的岩岸崩塌砾石。本组上部亮晶砾屑灰岩、亮晶砂屑灰岩, 具韵律结构, 微波状层理及冲洗交错层理。其砂质沉积物的粒度概率分布特征曲线(图 7) 指示了跳跃总体悬移总体都很陡, 表明分选性好, 滚动总体不发育。跳跃总体出现两个次一级总体, 这可能与波浪冲刷和回流两种作用有关。悬移总体的斜率陡是海滩沙的特征。以上各特点均反映了前滨带高能砾质沙滩相沉积特征。顶部具有不完全的向上变浅的序列。总之石壁山组由下而上反映了一个短暂的由海浸到海退的沉积序列。为滞流海湾滨岸沉积。

石壁山组的建组意义

1. 石壁山组为铜陵—繁昌地区客观存在, 岩相和变质程度均一的岩石构成的三度空间岩层体。从岩性, 岩相, 古生物特征, 地层所处构造位置及与上下地层的接触关系等方面资料反映, 该套沉积物应为一独立的岩石地层单位。从而解决了长期以来将该岩层与“膏(盐)溶角砾岩”相混淆, 恢复了其岩性的本来沉积面貌。同时解决了对该岩层划分不统一的现象, 完整了铜陵—繁昌地区, 乃至长江中下游三叠纪地层层序, 有利于区域地质调查中填图单位的确定及与邻区的对比。

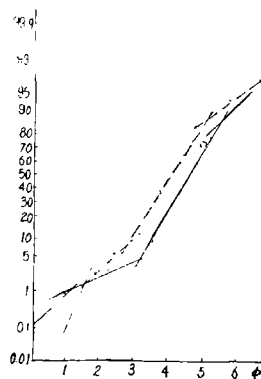


图 7 石壁山组砂质沉积物粒度分布曲线图

2. 为研究下扬子区中、晚三叠世岩相古地理提供了依据。扬子海域自中三叠世开始逐渐趋于封闭。东马鞍山组白云岩沉积,并普遍含膏盐层,已为咸化潟湖—海湾相,由于印支运动的影响,区域性褶皱上升,致使其顶部存在侵蚀间断面,拉丁期沉积普遍缺失。石壁山组就是这一造山作用的产物,以砾质型磨拉石沉积于该间断面上。厚度变化很大,多于拗陷带内形成沉积,属海陆过渡性质的滞流海湾滨岸沉积。东至宁芜地区,西至铜陵一带均可见分布。该线以南未见,以北安庆,巢湖亦可见分布,但厚度明显变薄。通过对铜陵、繁昌等地 6 条剖面的砾石长径定向测量,以及对流痕的观察统计,古流向总体趋向北西。故推测石壁山组沉积于近北东走向,倾向北西的盆地中。蚀源物来自与盆地近平行的南东部的山体中。

3. 石壁山组砾岩层在广大区域内沉积于一个沉积间断面上,层位虽稳定,但不连续,厚度变化虽大,但又在印支褶皱的向斜内每每出现,这一特征为探讨印支运动提供了依据。特别是对其第一幕——金子运动,至今分歧很大,但石壁山组底部与下伏地层间的区域性不整合面说明了金子运动在区内的存在。并可推断运动发生于中三叠世安尼期与晚三叠世卡尼期之间,为较强的褶皱运动。此次构造变动造成了石壁山组不整合超覆于不同时代的老地层之上(图 8)。

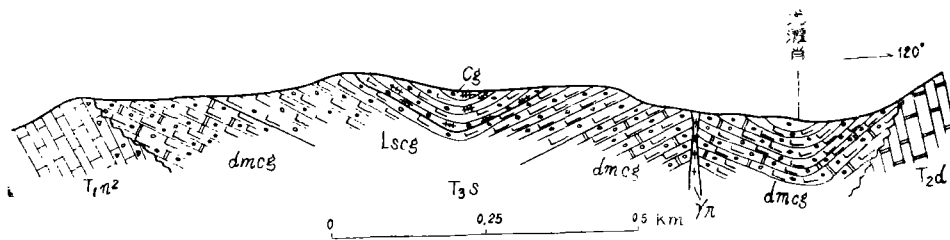


图 8 龙潭肖向斜地层剖面图

T₂d 东马鞍山组, T₁n² 南陵湖组上段, T₃s 石壁山组, C_g 复杂成分砾岩,
dmcs 白质砾岩, lscg 石灰砾岩, γ_n 花岗斑岩岩脉

石壁山组砾石的韵律结构反映了印支造山运动的脉动性,印支运动是扬子板块与华北板块逐渐对接的过程。这过程时而激烈,时而缓和,由于这一作用使石壁山组形成宽缓的褶皱,有别于下伏地层的紧闭线形褶皱。同时这一轻微的构造变动造成了与上覆地层的一个微角度不整合面。

参加野外工作的有周育才、王陆太、王满生等同志,谨致谢意。

参 考 文 献

- 李毓尧、李捷、朱森,1935: 宁镇山脉地质。前中央研究院地质研究所集刊,第 11 号。
王乙长等,1966: 安徽铜陵地区下、中三叠统的划分。地质学报,46(2)。
吴瑞棠,1976: 江苏南部海相三叠系膏盐时代。地质科技,第 3 期。
邓永高等,1980: 下扬子地区的印支运动。地质论评,26(5)。
殷鸿福,1982: 中国拉丁期。地质论评,28(3)。
崔广振、孙荣圭,1982: 长江中下游安徽地区的印支运动。北京大学地质学系,地质研究论文集,北京大学出版社。
钱丽君、赵承华等,1983: 湘赣地区中生代含煤地层化石,第三分册。煤炭工业出版社。
夏邦栋、方中、于津海,1988: 近源及远源磨拉石与造山带。科学通报,第 9 期。

(下转第 281 页)

的洋壳厚度(约 1.5—3km)大为减薄。其原因,据邓万明和 Pearce 研究(1990),可能生成环境不同于缓慢扩张的大洋中脊,而主要同远离扩张轴的转换断层活动有关。

工作中得到张守信、王希斌、郑安柱同志帮助,深表谢忱。

参 考 文 献

- 国际地层分类委员会,1987:火成岩体和变质岩体的地层分类和命名。地层学杂志,13(4)。
尹集祥、郭师曾,1984:波密—察隅小区。西藏地质。科学出版社。
尹集祥、闻传芬、孙亦因,1988:雅鲁藏布缝合带晚侏罗世—晚白垩世早期海沟内斜坡沉积——冲堆组。中国科学院地质研究所集刊,第3号。
王希斌、鲍佩声等,1987:西藏蛇绿岩。地质出版社。
王希斌、郑海翔、曹佑功,1984:西藏雅鲁藏布江(中段)蛇绿岩组合层序及特提斯洋壳演化模式。中法喜马拉雅考察成果(1980)。地质出版社。
肖序常,1984:藏南日喀则蛇绿岩及有关大地构造问题。中法喜马拉雅考察成果(1980)。地质出版社。
邓万明、J.A. Pearce, 1990:拉萨至格尔木(1985)和拉萨至加德满都(1986)的蛇绿岩。青藏高原地质演化。科学出版社。
吴浩若,1984:西藏南部白垩纪深海沉积地层——冲堆组及其地质意义。地质科学,1984年第1期。
吴浩若,1986:藏南晚白垩世赛诺曼期放射虫的新属种。微体古生物学报,3(4)。
钱定宇,1982:试论青藏高原的隆起。青藏高原地质文集(1)。地质出版社。
董宝林,1991:广西的四堡群。地层学杂志,15(2)。
Thakur, V.C. and Jain, A.K., 1975, Some observation on deformation, metamorphism and tectonic significance of the rocks of some parts of the Mishmi hills, Lohit (NEFA) Arunachal Pradesh. Himalaya Geology. 5, 336—346.

(上接第 276 页)

夏邦栋、吕洪波,1990:一个已埋藏的古造山带探讨。沉积学报,8(2)。

图 版 1

1.石壁山组与下伏东马鞍山组白云岩呈不整合接触。芜湖白马山。2.石壁山组亮晶砂屑灰岩与上覆黄马青组含砾钙质粉砂岩不整合接触关系(地层倒转)。繁昌石壁山。3.石壁山组上部石灰砾岩、亮晶砾屑灰岩及亮晶砂屑灰岩韵律层。同上。4.石壁山组上部碎屑灰岩中的逆粒序(地层倒转),钢笔所指为亮晶砾屑灰岩,其下为粗—细砂屑亮晶灰岩。同上。5.砾岩层的水平层理及砾石排列特征。芜湖白马山。6.石壁山组下部石灰砾岩的韵律结构。繁昌石壁山。7.石灰砾岩中的腕足类、海百合茎化石碎片。 $\times 10$,铜陵龙潭肖。8.石壁山组上部含砾砂屑灰岩中的碎屑成分及磨圆度。 $\times 4$,繁昌石壁山。

