

[引著格式] 李杨, 张克信, 潘华璋, 等. 青海兴海盆地侏罗纪羊曲组腹足类化石的发现及其地质意义 [J]. 石油天然气学报 (江汉石油学院学报), 2015, 37 (3+4): 10~14.

青海兴海盆地侏罗纪羊曲组腹足类化石的发现及其地质意义

李杨 (中国地质大学(武汉)地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

张克信 (中国地质大学(武汉)地球科学学院
中国地质大学(武汉)地质调查研究院, 湖北 武汉 430074)

潘华璋 (中国科学院南京地质古生物研究所, 江苏 南京 210000)

徐增连, 韦一 (中国地质大学(武汉)地球科学学院, 湖北 武汉 430074)

邹亚锐 (中国地质大学(武汉)地质调查研究院, 湖北 武汉 430074)

[摘要] 青海兴海羊曲地区侏罗纪陆相地层发育, 为山间断陷盆地, 研究区羊曲组为其标准剖面, 分为 2 个岩性段: 下部岩性为河湖相紫红等杂色粉砂岩、泥岩夹煤线及砂砾岩, 上部为河流相-冲积扇紫红等杂色砂岩、粉砂岩、泥岩和砾岩。其中粉砂质泥岩中产丰富的腹足化石, 均为非海相腹足类, 共 4 属 10 种 (包括 2 个未定种), 并建立一个组合: *Amplovatvata antiqua*-*Pseudamnicola acuta*-*Amnicola kushuixianensis* 组合, 其时代应为中侏罗世中晚期-晚侏罗世早期, 生活环境为气候较干热的湖泊、池塘环境, 之后气候变得越来越干旱。

[关键词] 青海; 侏罗纪; 羊曲组; 腹足类

[中图分类号] P52

[文献标志码] A

[文章编号] 1000-9752 (2015) 03+04-0010-05

1 地质概况及研究程度

兴海盆地剖面位于青海省兴海县西秦岭分区, 属于兴海-泽库盆地的一部分, 地貌上表现为正断层拗陷山间断陷盆地。在区域构造上^[1] (图 1), 该盆地位于由北侧祁连山造山带、南侧松潘-甘孜造山带、西侧昆仑造山带、东侧西秦岭造山带所围成的菱形区域内, 属于秦昆接合部造山带兴海-苦海蛇绿混杂岩带的一部分, 受青海南山断裂、多禾茂断裂、瓦洪山断裂、甘德断裂等多条区

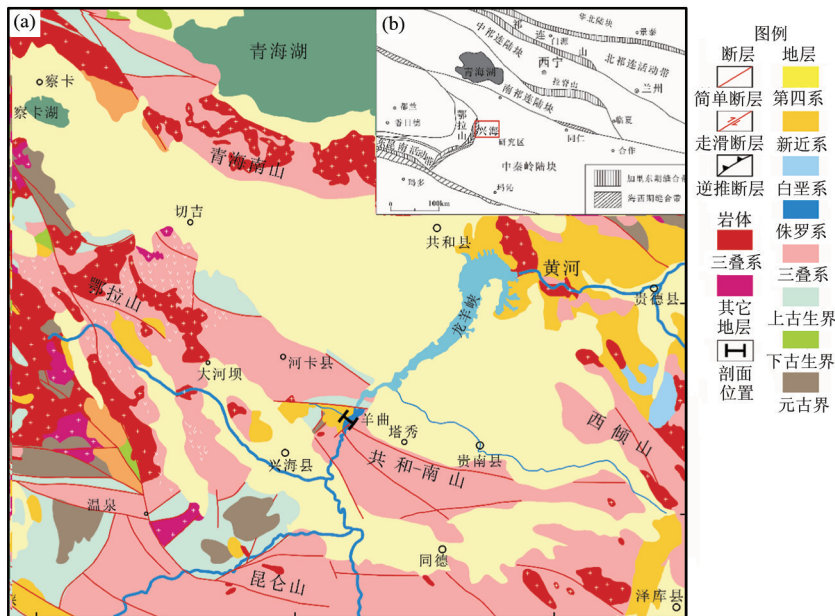


图 1 研究区地质图及实测剖面区域地质背景图简图

(a) 据文献 [4] 修改; (b) 据文献 [3] 修改

[收稿日期] 2014-08-21

[基金项目] 中国地质调查局项目 (12120113012500, 1212011220529)。

[作者简介] 李杨 (1990-), 女, 硕士生, 从事中生代腹足双壳等大化石研究; 通信作者: 张克信, kxzhang@cug.edu.cn。

域断裂控制^[2]。

研究区的侏罗系羊曲组 (Jy) 发育较好, 主要以砂岩、粉砂岩和粉砂质泥岩组成。青海省第一区调队在兴海县河卡乡旧羊曲测制了侏罗纪地层剖面, 建立羊曲群, 划分为上、下 2 个亚群。岩性主要为: 下部灰、灰绿、紫红、灰白等色砂岩、砾岩、夹不稳定煤线泥岩组成; 上部为紫红、灰绿色 (或青灰色) 砂岩、泥岩夹含砾砂岩或砾岩, 上、下部分为超覆关系。下亚群与下伏下-中三叠统隆务河群不整合接触^[5]。

前人在该区域内及其周围地区发现的侏罗纪地层开展了大量的研究工作, 从不同角度对区内侏罗纪构造热事件^[6]、构造动力学背景^[2, 7]、裂变径迹年代学和侏罗系找煤前景、聚煤作用^[8, 9]进行了一系列的深入研究和探讨。此外, 对该地区的各门类生物均有研究。魏彬炎^[10]对青海省北部侏罗系中报道过大量开口轮藻 *Aclistochara nuguishanensis* 以及真开口轮藻 (*Euaclistochara lufengensis*, *E. yongpingensis*, *E. yunnanensis*, *E. sublaevis*)。“青海地层表”^[11]在中侏罗统上部的达米滩组中发现了淡水双壳类 *Sibireconcha cf. shansiensis* (Chow), *Sphaerium* sp. 及介形虫 (*Darwinula cf. changxinensis* Ye, *D. cf. sarytimensis* Sharapora, *D. magna* Jiang, *Metacypris* sp., *Gyrulus* sp. 等)。何元良^[5]根据钻探资料的植物化石 *Coniopteris tatungensis*, *C. hymanophylloides* *Phonicopsis* sp., *C. zekanowskia rigida*, *Podozamites lanceolatus* 等, 将兴海县尕马羊曲的羊曲群下亚群划分时代为中侏罗统, 厘定为羊曲组 (Jy)。张克信等^[12]对塔妥煤矿 Jy 的研究, 在含煤砂泥岩段获得丰富的晚三叠世孢粉化石: *Aratrisporites tenuispinosus*, *Calamospora nathorsti*, *Chordasporites* sp., *C. australiesis*, *Lundbladispora nejburgii*, *Stenozonotriletes* sp., *Taeniaesporites* sp., *T. novimundi* 等。张发德等^[13]分析讨论了青海茫崖地区中-下侏罗统植物化石, 认为其时代应为巴柔阶-巴通阶。

尽管前人对该地区开展了一系列的工作, 对侏罗系的生物地层进行了一系列研究, 包括淡水双壳、植物等大化石的研究, 以及孢粉、介形虫、轮藻等微体化石的分析探讨, 但对该剖面的侏罗纪腹足类化石至今未有正式报道, 该次研究填补了这一空白。

2 地质特征

实测的羊曲剖面 (起点: N35°40'8", E100°13'39", 深度 2656m; 终点: N 35°40'6", E100°13'28", 深度 2718m) 位于兴海县城东北方向约 32km 处 (图 2)。该剖面是一套以河湖相沉积为主的陆源碎屑物沉积, 总厚度约 130m, 根据野外岩性特征及沉积构造, 主要为扇三角洲, 湖泊相沉积。Jy 角度不整合于下-中三叠统的隆务河群之上, 顶部与新近系贵德群角度不整合接触。剖面下段岩性为河湖相紫红色杂色粉砂岩、泥岩夹砂砾岩, 上段为河流相-冲积扇紫红等杂色砂岩、粉砂岩、泥岩和砾岩。笔者共采集到腹足标本 159 件, 采自距底部 75m 的粉砂质泥岩中。经室内修整在可鉴定的 98 件中, 识别出腹足类化石 4 属 10 种。

3 腹足化石组合与特征

描述的腹足化石共 4 属 10 种 (图 3), 均采自兴海盆地尕马羊曲剖面 Jy 中。其中主要包括 *Amplovalta suturalis*, *A. antiqua*, *A. deformis*, *A. manasensis*; *Pseudamnicola acuta*; *Amnicola obsoleta*, *A. kushuixiaensis*; *Valta (Liratina) subtilistriata*。化石个数较多, 但保存一般, 且仅见于剖面中部的灰绿色、灰黑色粉砂质泥岩中。上述属种均为前鳃亚纲的淡水腹足类, 是陆相侏罗系的常见分子^[14~16]。根据以上分子可以划分为一个组合: *Amplovalta antiqua*-*Pseudamnicola acuta*-*Amnicola kushuixianensis* 组合。

Amplovalta antiqua-*Pseudamnicola acuta*-*Amnicola kushuixianensis* 组合种属种相对单调, 但个数较多, 且均为侏罗纪的典型分子^[17]。其中 *Amplovalta* 是该组合中的优势属, 包括: *Amplovalta suturalis*, *A. antiqua*, *A. deformis*, *A. manasensis*。其模式种产于美国科罗拉多州上侏罗统莫里森

层^[18]，在中国陆相中侏罗世地层中有广泛分布，是地层对比的重要依据。余汶等^[19]最早在浙江诸暨同山组发现 *A. antiqua* Pan，后来厉宝贤等^[17]在甘肃靖远王家山组，朱祥根^[20]在新疆吐鲁番盆地七克台组先后均有发现该种化石。

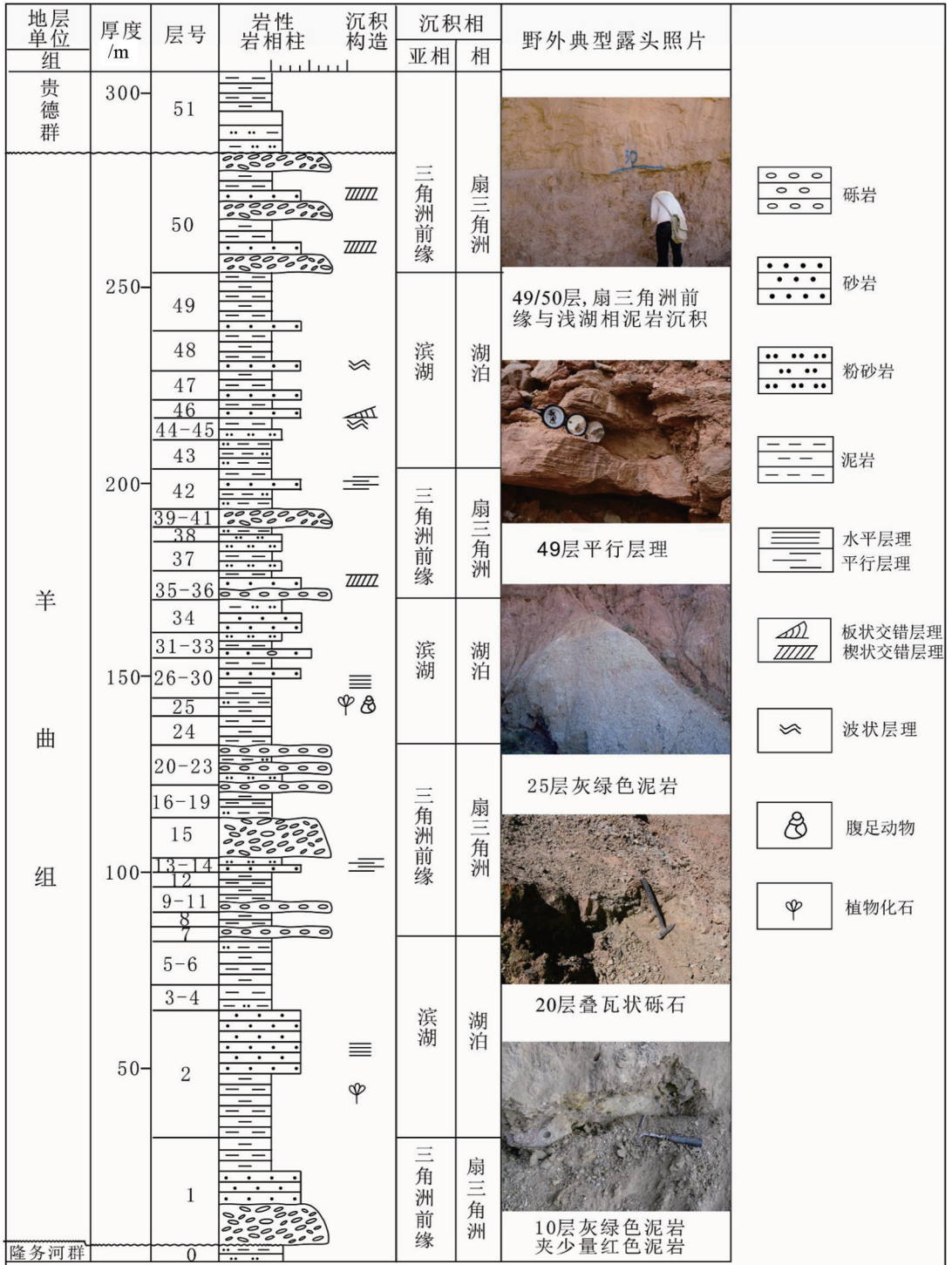
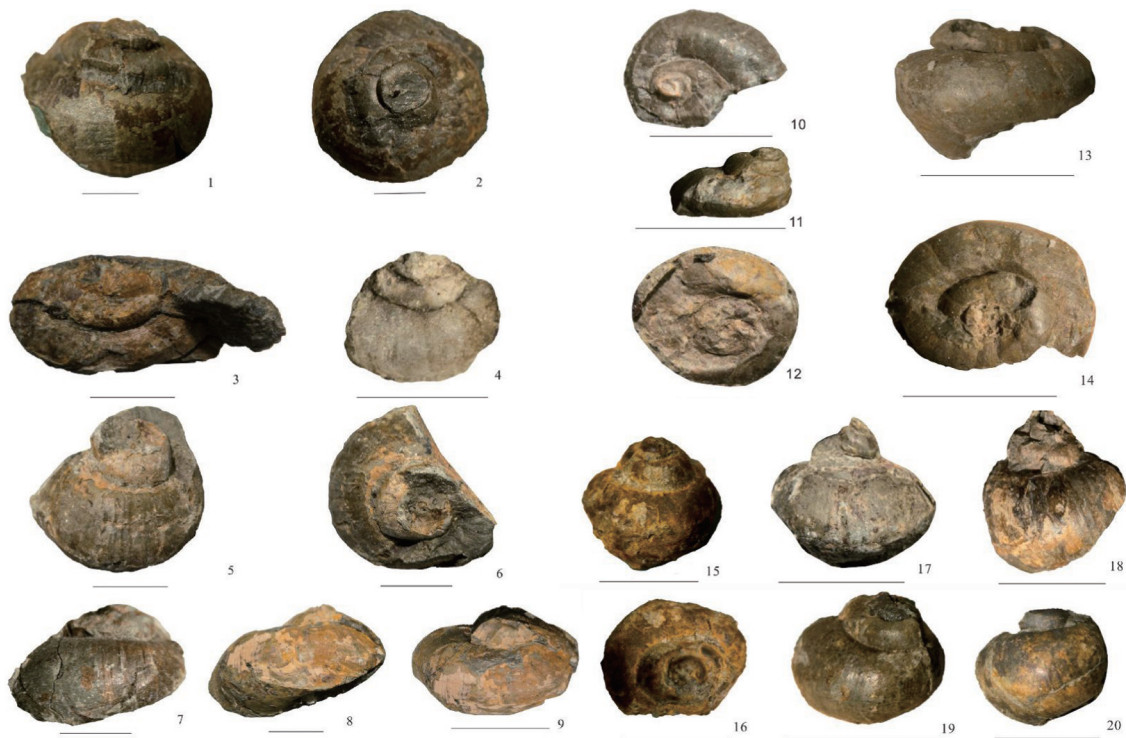


图2 兴海盆地实测羊曲剖面 Jy 综合柱状图

Pseudaminicola acuta Pan 原产自甘肃靖远王家山组^[17]，后来朱祥根等人^[20]在新疆吐鲁番盆地沙湾县的头屯河组中也有发现大量该化石，近年来在齐古组底部也发现了该分子。这2个地区同时也产 *Valta (Liratina) subtilistriata*。



注: 1-2. 古老大盘螺 *Amplovalta antiqua* (1 侧视、2 顶视); 3. 大盘螺未定种 *Amplovalta* sp. (前视); 4. 变形大盘螺 *Amplovalta deformis* (背视); 5-6. 圆形大盘螺 1 *Amplovalta suturalis* (5 背视、6 顶视); 7 圆形大盘螺 2 *Amplovalta suturalis* (背视); 8-9. 玛纳斯大盘螺 *Amplovalta manasensis* (8 背视、9 侧视); 10. 旋脊螺未定种 *Valta (Liratina)* sp. (顶视); 11-12. 细纹旋脊螺 *Valta (Liratina) subtilistriata* (11 背视、12 顶视); 13-14. 细纹旋脊螺 *Valta (Liratina) subtilistriata* (13 侧视、14 顶视); 15-16. 不显河边螺 *Amnicola obsoleta* (15 顶视、16 侧视); 17-18. 尖假河螺 *Pseudamnicola acuta* (背视); 19. 苦水峡河边螺 *Amnicola kushuixiaensis* (背视); 20. 河边螺未定种 *Amnicola* sp. (背视) 注: 图中比例尺均为 5mm。

图 3 青海兴海盆地侏罗纪羊曲组典型腹足化石

上述这 2 个属多数可见中侏罗世地层。该组合带中还包含有 *Amnicola kushuixianensis*, 该种广泛分布于新疆齐古组底部、甘肃苦水峡组下部、陕西富县的安定组以及四川蓬莱镇组及山东滕州^[21]。

4 时代及其古环境探讨

该组合中的腹足化石组合可对比甘肃靖远王家山组、新疆准噶尔盆地七克台组的腹足类, 同时与浙江同山组等地的生物群具有相似性, 其时代大致相当。潘华璋^[22]将中国非海相侏罗纪划分 3 个组合, 其中中侏罗世中晚期和晚侏罗世早期的组合序列分别是: *Amplovalta antiqua-Costovalvata antiqua-Pseudamnicola acuta-Lufengospira* 组合和 *Amnicola kushuixianensis-Cincinnati penlaizhenensis* 组合。由于该次研究中未采集到任何 *Cincinnati penlaizhenensis* 个体, 且以 *Amplovalta* 为优势属。结合上述组合序列, 青海兴海盆地尕斯羊曲剖面 Jy 应属中侏罗世中晚期, 可能延伸到晚侏罗世早期。

侏罗纪时期, 青海的巴颜喀拉山-松潘-甘孜等地区已隆起, 并以此为界分隔了南北 2 部分。南部仍存在海, 而北部为陆相沉积。王思恩等^[23]认为, 自中侏罗起, 北部主要为山间盆地及山前坳陷盆地, 该地区气候逐渐由半潮湿-半干旱-干旱逐渐转变。区内剖面下部为灰黑色, 灰色、灰绿色砂岩, 粉砂岩, 粉砂质泥岩。化石采集层即为灰绿色粉砂质泥岩, 向上主要发育一套紫红色, 红棕色粉砂岩、粗砂岩。根据现生盘螺科的生态资料显示, 它们是一种广适性生物, 在欧洲盘螺通常生活在湖泊、池塘或流速很慢的河流。而在美国, 盘螺一般生长在环境气候更冷, 水深更大的死水环境。盘螺的地理分布也十

分广布, 欧洲、非洲、北美洲及亚洲等均有广泛分布, 而大盘螺 *Amplivalta* 在侏罗纪-白垩纪, 在各地区非海相地层中均有发现^[15, 22], 两者生态特征相符。综上所述, 中侏罗世中晚期, 青海地区兴海盆地 *Amplivalta antiqua*-*Pseudamnicola acuta*-*Amnicola kushuixianensis* 组合的生活环境为气候较干热的湖泊环境, 而后其气候越来越干旱。

5 结论

1) 青海兴海羊曲地区 Jy 中发现了腹足化石, 鉴定识别出 4 属 10 种, 并建立一个组合: *Amplivalta antiqua*-*Pseudamnicola acuta*-*Amnicola kushuixianensis* 组合。通过对不同地区的腹足化石组合进行对比分析, 将 Jy 的时代厘定为中侏罗世中晚期-晚侏罗世早期。

2) 青海兴海盆地侏罗纪地层中发现的腹足类化石组合表明其生活环境为气候较干热的湖泊环境, 结合岩性特征分析在此之后晚侏罗世其气候变得越来越干旱。

[参考文献]

- [1] 闫臻, 王宗起, 李继亮, 等. 西秦岭楔的构造属性及其增生造山过程 [J]. 岩石学报, 2012, 28 (6): 1808~1828.
- [2] Zhang K X. New paleontological evidence on time determination of the eastern Kunlun Mélange and its tectonic significance [J]. Earth Sciences, 2004, 47 (10): 865~873.
- [3] 张克信, 朱云海, 林启祥, 等. 青海同仁县隆务峡地区首次发现镁铁质-超镁铁质岩带 [J]. 地质通报, 2007, 26 (6): 661~667.
- [4] 青海地质调查院. 青海省 1: 250000 兴海幅地质图 [Z]. 青海省地质调查院, 2010.
- [5] 何元良. 青海省陆相侏罗系划分的初步探讨 [J]. 青藏高原地质文集, 1984, 14 (1): 165~184.
- [6] 王国灿, 向树元, John I G, 等. 东昆仑东段哈拉郭勒-哈图一带中生代的岩石升降剥露——锆石和磷灰石裂变径迹年代学证据 [J]. 地球科学, 2003, 28 (6): 645~652.
- [7] Zhang K X, Wang G C, Chao N S. Late Caledonian ductile thrusting deformation in the Central East Kunlun Belt, Qinghai, China and its significance: Evidence from geochronology [J]. Acta Geologica Sinica, 2003, 77 (3): 311~319.
- [8] 宋维刚, 李衍业, 贾成财, 等. 昆仑山赋煤带——秋吉地区找煤前景分析 [J]. 西北地质, 2012, 45 (1): 266~276.
- [9] 邓文诗, 张丽霞, 成永盛. 青海省下中侏罗统含煤岩系沉积特征及聚煤作用 [J]. 中国煤炭地质, 2009, 21 (S2): 14~18.
- [10] 魏彬炎. 青海省北半部陆相侏罗系地层 [J]. 煤田地质与勘探, 1978, 34 (4): 16~30.
- [11] 青海省地质矿产局. 青海省岩石地层 [M]. 武汉: 中国地质大学出版社, 1997.
- [12] 张克信, 骆满生. 东昆仑塔妥煤矿羊曲组化石新材料及地质意义 [J]. 地球科学, 2000, 25 (1): 102~110.
- [13] 张发德, 童海奎. 青海茫崖地区中一下侏罗统植物化石与时代讨论 [J]. 西北地质, 2012, 45 (1): 86~93.
- [14] 余汶, 王惠基, 李子舜. 中国的腹足类化石 [M]. 北京: 科学出版社, 1963.
- [15] 潘华璋. 山东侏罗-白垩纪非海相腹足类 [J]. 古生物学报, 1983, 22 (2): 210~219.
- [16] 西安地质矿产研究所. 西北地区古生物图册, 陕甘宁分册 (三) [M]. 北京: 地质出版社, 1982.
- [17] 厉宝贤, 徐福祥, 马其鸿, 等. 甘肃靖远王家山盆地中侏罗世地层 [J]. 地层学杂志, 1982, 6 (1): 33~40.
- [18] Tengchien Y. Molluscan Fauna of Morrison Formation. [M]. Geological Survey Professional Paper, 1952, 28: 21~51.
- [19] 余汶, 潘华璋. 皖南中生代非海相腹足类化石 [M]. 北京: 科学出版社, 1980.
- [20] 朱祥根. 新疆北部侏罗、白垩纪非海相腹足类 [J]. 古生物学报, 1994, 33 (1): 85~105.
- [21] 郭宗泰. 山东滕州煤田侏罗系 [J]. 中国煤田地质, 1991, 3 (2): 17~23.
- [22] 潘华璋. 中国非海相白垩纪腹足类组合序列和分布 [J]. 地层学杂志, 2012, 36 (2): 344~356.
- [23] 王思恩. 中国侏罗-白垩纪含煤地层与聚煤规律 [M]. 北京: 地质出版社, 1994.

[编辑] 邓磊