

文章编号: 1000-0550(2008) 02-0193-09

北祁连东部石炭纪岩相古地理

阎存凤^{1,2} 袁剑英² 赵应成²

(1. 中国地质大学 武汉 430074 2 中国石油勘探开发研究院西北分院 兰州 730020)

摘要 通过对石炭系实测剖面岩石的岩性、岩相、结构构造、粒度、古生物组合和古生态等特征的综合分析,利用石油勘探成果,研究了北祁连东部石炭纪岩相古地理。早石炭世早期,秦岭海域海水以天水—静宁古海峡为通道,向北侵入本区,形成由鄂尔多斯、阿拉善和陇西三大古大陆围限的祁连海海湾沉积区,以咸化泻湖相、滨浅海相沉积为主,早石炭世晚期,海侵进一步扩大,以滨浅海相碎屑岩、碳酸盐岩沉积为主。晚石炭世海盆继续向东、向北扩展,海侵次数增多,形成了多个以碎屑岩为主夹灰岩沉积的海侵海退旋回,晚石炭世晚期太原组沉积时期,海水向东与华北海相连,成为广阔的陆表海沉积。中部地区存在近东西向分布的链岛状古隆起及水下隆起,古地形具西高东低、北高南低的特征。

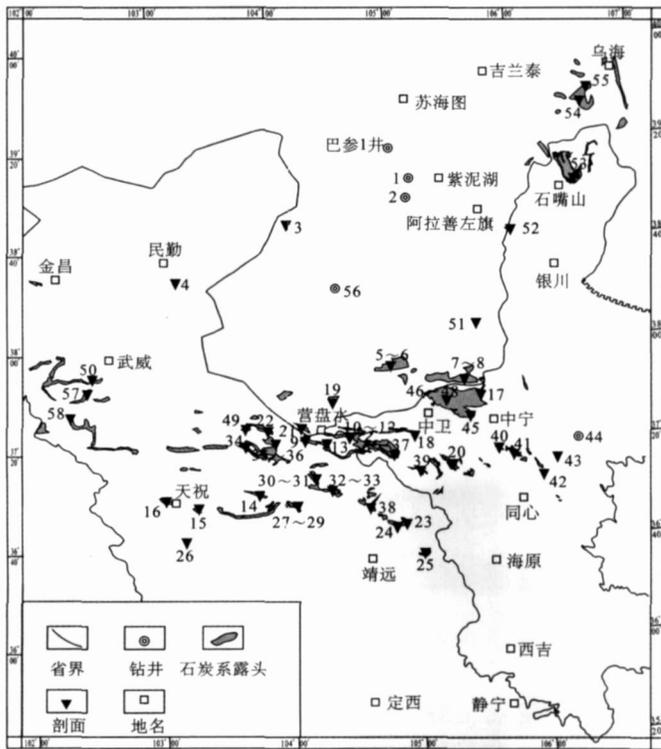
关键词 北祁连东部 石炭纪 岩相古地理

第一作者简介 阎存凤 女 1964 年出生 高级工程师 地层古生物和沉积学 E-mail ycf3708@sina.com

中图分类号 P531 **文献标识码** A

北祁连东部是祁连褶皱带和秦岭褶皱带的交汇区,是我国东、西部和南、北方大陆地质构造的结合部位。该区石炭系广泛发育(图 1),具有较丰富的煤炭

和油气资源,深入认识本区石炭系分布和岩相古地理特征对于认识我国中西部地区晚古生代岩相古地理格局,寻找石炭系沉积矿产资源,具有重要意义。



剖面名称

1. 巴参 2 井, 2 锡 1 井, 3 半个山, 4 毛山, 5 阎地拉图, 6 西碱窝子, 7 炭井子沟, 8 野猫子山, 9 大格达, 10 深井峡, 11 拉牌水, 12 后麻水, 13 陈家湾, 14 福禄村, 15 牛头岭, 16 火烧诚, 17 大石头井, 18 下河沿, 19 营盘水, 20 校育川, 21 黑山, 22 红水堡, 23 磁窑, 24 何家山, 25 小松沟, 26 岔岔沟, 27 阎家庄, 28 野狐水, 29 赵家庄, 30 响水, 31 索桥, 32 米家山, 33 石门川, 34 白茨水, 35 骆驼水, 36 小营盘水, 37 梁水园子, 38 大红门, 39 罗家老窑, 40 骡子沟, 41 土坡, 42 骆驼山, 43 煤山, 44 韦 39 号孔, 45 余丁, 46 石磨沟, 47 单梁山, 48 照壁山, 49 北沙岷, 50 磨石沟, 51 科学山, 52 苏峪口响水, 53 沙巴台, 54 呼鲁斯太, 55 乌达, 56 巴参 3 井, 57 土塔沟, 58 大牛头沟

图 1 北祁连东部石炭系露头及剖面位置图

Fig 1 Carboniferous outcrop and section in the east of North Qilian Mountains

前人通过多年研究在北祁连东部地区建立了较完善的石炭系生物地层层序^[1~3]和岩相古地理大致轮廓^[4~9],为深入认识本区沉积演化及岩相古地理格局奠定了基础。但是由于本区自晚古生代以来经历了强烈的后期改造,在一些复杂构造带受冲断褶皱作用影响,石炭系地层层序发生倒转和重复,局部地层厚度失真,导致局部地区岩相古地理格局失衡。此外,限于资料条件,早期岩相古地理研究主要侧重于地表露头分析,凹陷区缺乏资料,认识难免具有局限性。

为了深化北祁连东部石炭纪岩相古地理认识,本文在前人研究的基础上,开展了系统的野外地质调查,钻井、地震等资料的综合分析,选择一批重点露头剖面进行构造、地层、沉积综合研究,结合本区石油勘探新成果,加强了凹陷区综合分析,修订和重建了本区石炭纪岩相古地理,为深入认识本区晚古生代以来古地理变迁,科学评价本区石炭系油气资源潜力和勘探前景奠定了基础。

1 地层特征

本文采用石炭系二分方案,即下石炭统与上石炭统。下石炭统由前黑山组、臭牛沟组、靖远组下段组成,分别相当于西欧的杜内期、维宪期和纳缪尔早期的沉积;上石炭统由靖远组上段、羊虎沟组和太原组下段组成,分别代表纳缪尔中晚期、维斯发期和斯蒂芬期的沉积。其中靖远组为跨统的地层单位,太原组为跨系的地层单元。

1.1 前黑山组

分布于武威以东,牛首山—大罗山—一线以西,靖远至永登一线以北,巴彦浩特盆地以南地区。以杂色碎屑岩为主,夹碳酸盐岩。下部为紫红、桔黄、黄褐色砂砾岩;中部以灰岩、白云岩或白云质灰岩为主,中夹细砂岩、粉砂岩和页岩、石膏质泥岩(或石膏层);上部为砂岩段,间夹泥岩和灰岩。产腕足类、菊石、植物、孢粉以及少量双壳、腹足、苔藓虫化石,时代为早石炭世早期杜内期。与下伏泥盆系沙流水组不整合接触或超覆于更老地层之上,厚 17.5~279.9 m,往西逐渐变薄,向北在巴彦浩特盆地内缺失。

1.2 臭牛沟组

分布范围较前黑山组广泛,向北延伸到巴彦浩特盆地,向西扩展到武威以西。下部主要为灰、灰白色厚—中层细—中粒石英砂岩,上部泥质岩增多,主要为浅灰—灰黑色泥岩、页岩、砂质泥岩,夹中—薄层细

粒石英砂岩,泥质岩中炭质含量高,见薄煤层;顶部以灰岩为主,产牙形刺、珊瑚、菊石、腕足、介形类、植物、孢粉等化石,时代为早石炭世晚期维宪期至纳缪尔早期。与下伏前黑山组整合或不整合接触,与上覆羊虎沟组整合或平行不整合接触,厚 32.4~385 m。

1.3 靖远组

该组分布范围与臭牛沟组基本相同。下段为灰黑至黑色砂质页岩和浅灰色细砂岩,下部含薄层灰岩和灰岩透镜体,顶底夹煤线,产早石炭世晚期植物化石;上段为灰黑至黑色页岩,炭质页岩夹薄层灰岩和钙质页岩,含可采煤层,产晚石炭世早期牙形刺、腕足、菊石以及腹足和植物化石。与下伏臭牛沟组整合接触,厚 35.5~1157 m。

1.4 羊虎沟组

分布广泛,为灰黑色、黑色页岩、炭质页岩为主,夹薄层石英砂岩、粉砂岩、薄层灰岩、灰岩透镜体、煤层和煤线,呈现多个韵律,产牙形刺、菊石、植物、孢粉以及少量腕足、珊瑚、介形类等化石,时代为晚石炭世维斯发期。与下伏靖远组整合接触,厚 37.0~508 m。

1.5 太原组

根据古生物化石太原组划分为两段,下段为晚石炭世晚期,上段为早二叠世早期。岩性为灰白色石英砂岩,灰黑色—黑色页岩、炭质页岩夹煤层或煤线,含有一到数层灰岩夹层,呈现多个沉积韵律,产植物、孢粉、牙形刺、以及少量腕足、双壳类化石。与下伏羊虎沟组一般为整合接触,与上覆下二叠统山西组整合接触或与下二叠统大黄沟组平行不整合接触,厚 55.1~590.2 m。除磁窑、景泰的福禄村缺失太原组外,本区均有大面积分布。

2 沉积相类型及主要特征

根据对靖远磁窑、中卫下河沿、中卫校育川、中宁大石头井、景泰黑山、景泰福禄村、景泰红水堡、巴参 2 井、巴参 3 井等 9 条主干剖面的详细观察、描述,以及对多条辅助剖面的观察分析,结合前人沉积相研究成果^[7~13],在综合分析沉积物成因类型、岩石的构造特征、古生物组合、古生态等特征的基础上,将该区石炭系划分出滨浅海相、有障壁海岸相、三角洲相三种沉积相以及 11 种沉积亚相。

2.1 滨浅海相

滨浅海相可划分出滨海沼泽亚相、滨海潮坪亚相、浅海碳酸盐台地亚相和滨海冲积扇亚相。

滨海沼泽亚相主要由黑色泥岩、炭质页岩夹煤层以及菱铁矿结核和黄铁矿结核, 产丰富的植物化石。滨海沼泽中的煤层一般含硫高, 如磁窑靖远组、羊虎沟组的烟煤全硫 3.54% ~ 6.27%, 表明成煤阶段的泥炭受海水的影响较大, 水深, 含盐度高, 还原性较强。

滨海潮坪亚相形成于海岸沉积环境, 以中细粒碎屑岩为主夹泥质岩及碳酸盐岩, 砂岩成熟度较高, 动植物化石共生, 潮汐层理发育。

浅海碳酸盐岩台地亚相主要为泥晶灰岩、生物碎屑灰岩夹少量泥质岩 (图版 I-1), 发育水平微波状层理, 海相动物化石丰富, 如腕足类、珊瑚、菊石、苔藓、腹足、双壳类、海百合, 有孔虫, 海绵骨针等。

滨海冲积扇亚相在研究区仅在民勤县毛山臭牛沟组剖面羊虎沟组见到, 由陆源粗碎屑岩组成, 其中砾石成分复杂, 结构成熟度低, 杂基支撑。

2.2 泻湖相

泻湖相可划分出泻湖亚相、障壁亚相、泻湖潮坪亚相和泻湖沼泽亚相。

根据含盐度, 北祁连东部发育咸化和淡化两类泻湖, 早石炭世早期前黑山组沉积时期, 气候炎热干旱, 发育咸化泻湖, 早石炭世晚期及其晚石炭世气候温暖湿润, 发育的泻湖均为淡化泻湖。咸化泻湖亚相以泥质岩为主夹石膏质泥岩 (或石膏层) 和白云岩为特征, 以腹足类、双壳类、介形类等广盐性生物化石为主; 淡化泻湖亚相以泥质岩为主, 其次为粉砂岩及粉砂质泥岩, 夹有细砂岩透镜体, 灰岩透镜体, 发育水平纹层, 常见菱铁矿、黄铁矿结核, 主要含广盐性生物, 如腹足、双壳、个体小的薄壳腕足类, 少量植物化石。

障壁亚相与泻湖亚相伴生, 对泻湖起遮挡作用, 包括堡岛、滩、坝等微相。由中粒—细粒砂岩组成, 砂岩结构、成分成熟度较高, 见楔状交错层理 (图版 I-2), 砂纹层理, 平行层理, 底部有冲刷, 动植物化石少。

泻湖潮坪亚相主要由泥岩、粉砂岩和细砂岩组成, 又可细分为潮下砂坪、潮间砂泥混合坪以及潮上泥坪。砂坪上有流水型交错层理 (图版 I-3)、羽状层理、楔状交错层理、波状层理、透镜状层理等, 具波痕 (图版 I-4)、干裂、雨痕、鸟眼等沉积构造。

泻湖沼泽亚相以细粒岩为主夹煤层或煤线及粉砂岩夹菱铁矿结核及黄铁矿结核 (图版 I-5), 发育波状层理 (图版 I-6)、水平层理, 产植物化石。

2.3 三角洲相

三角洲相区由三角洲平原亚相、三角洲前缘亚相和前三角洲亚相构成, 垂向上由下至上碎屑岩的粒度变粗, 常见水平层理、砂纹层理、大型交错层理 (图版 I-7, 8), 前三角洲海相动物化石和植物化石共存, 三角洲前缘及三角洲平原相植物化石发育。

3 石炭纪岩相古地理

研究区石炭纪存在三大古陆和一个祁连海沉积区, 祁连海区还发育 4 个古隆起。

三大古陆是 ①鄂尔多斯古陆: 位于研究区东缘, 由寒武、奥陶纪海相地层组成; ②阿拉善古陆: 位于研究区北缘, 由震旦纪、前震旦纪古老变质岩组成; ③陇西古陆: 位于研究区南缘, 由前震旦纪和震旦纪的变质岩组成。

四个古隆起是 ①香山古隆起, 位于现今香山一带, 发育于早石炭世早期前黑山组沉积时期, 由寒武纪海相灰岩类组成。②查汗古隆起: 位于巴彦浩特盆地巴参 3 井一带, 存在于早石炭世臭牛沟组沉积时期到晚石炭世羊虎沟组沉积时期, 巴参 3 井钻井揭示, 晚石炭世太原组直接与下伏下奥陶统灰质角砾岩、灰岩不整合接触。③双合山—骡子山古隆起, 位于现今双合山—骡子山一带, 发育于晚石炭世靖远组到太原组沉积时期, 近东西向展布, 由奥陶系灰岩类组成; 位于吴忠古隆起: 位于吴忠一带, 发育于晚石炭世靖远组到太原组沉积时期, 近东西向展布, 34 钻孔揭示古近系直接与下伏奥陶系接触。

祁连海沉积区: 是受上述三大古陆围限的三角形海区, 北部沉积基底是贺兰坳拉槽奥陶纪海相地层; 南部沉积基底是北祁连加里东褶皱带志留—泥盆系。

3.1 早石炭世岩相古地理

3.1.1 前黑山期

早石炭世发生海侵, 秦岭海域海水以天水—静宁古海峡为通道侵入本区^[6, 7], 形成向西开口的景泰海湾盆地。南面以陇西古陆、北面以阿拉善古陆、东面以鄂尔多斯古陆为界, 三大古陆连为一体构成蚀源区, 古地形西高东低。受盆地内香山古隆起限制, 其北、西发育了咸化泻湖沉积, 碎屑岩层中夹有石膏、白云岩及灰岩; 盆地南缘和西北缘发育三角洲沉积; 盆地大部沉积了广泛的滨浅海相的潮坪以及碳酸盐台地 (图 2.3)。

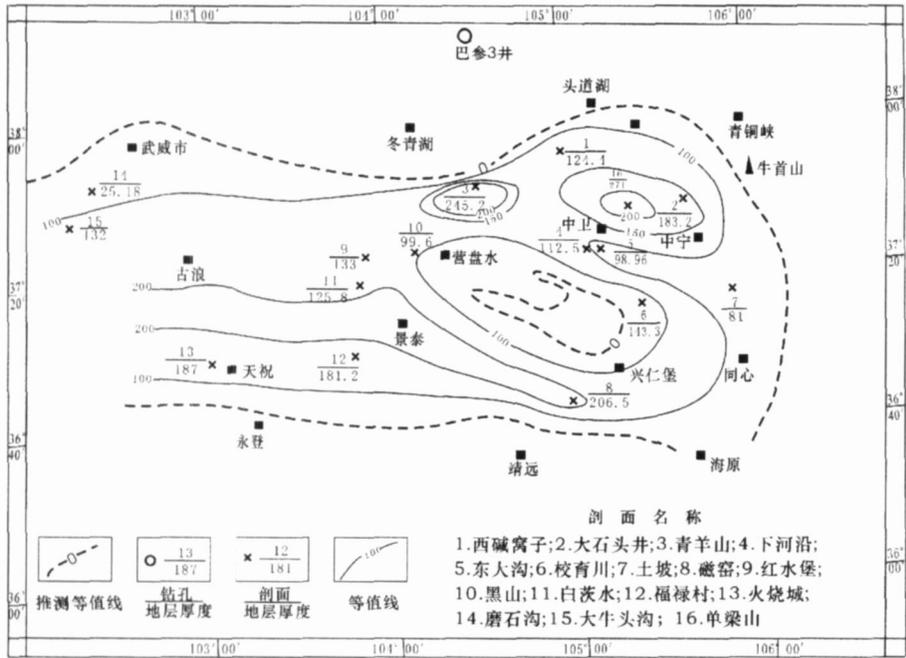


图 2 北祁连东部前黑山组厚度图

Fig. 2 Isopach map of Qianheishan Formation in the east of North Qilian Mountains

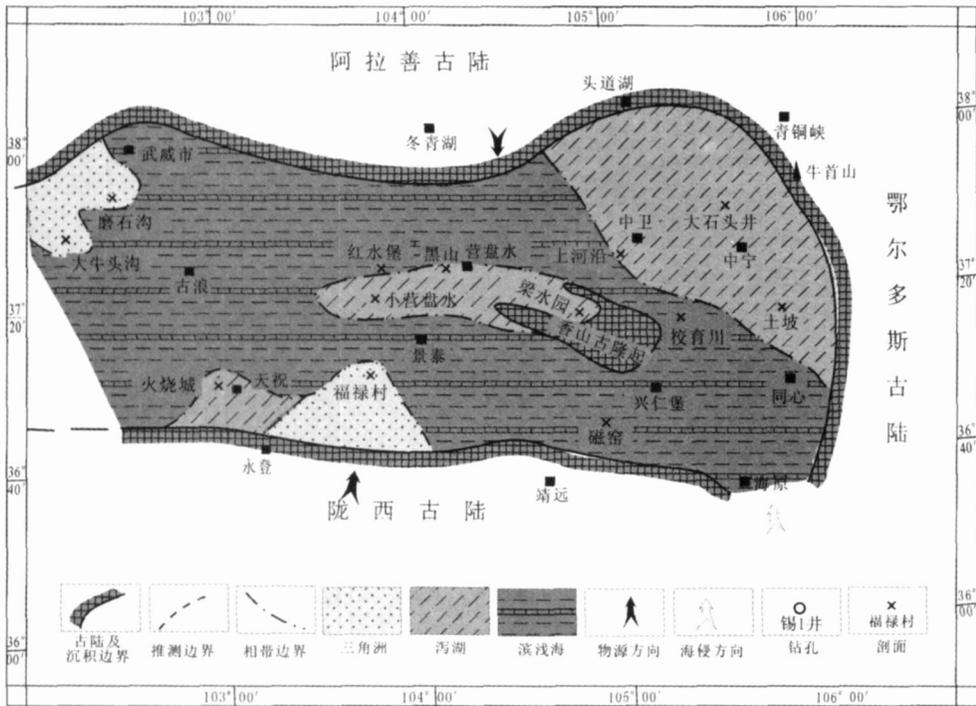


图 3 北祁连东部前黑山期岩相古地理图

Fig. 3 Lithofacies paleogeography of Qianheishan age in the east of North Qilian Mountains

3.1.2 臭牛沟期

早石炭世晚期,秦岭海槽的海水继续通过天水—静宁海峡侵入本区,海侵范围继续扩大,向北抵达巴彦浩特地区,向南扩展到白银—西吉一线。盆地周围

仍以陇西古陆、阿拉善古陆和鄂尔多斯古陆为蚀源区。此时,香山隆起已经成为水下隆起接受沉积,南北由近东西向分布的查汗古隆起所分割,古地形具西高东低、北高南低的特点,南部最大沉积厚度近

400 m, 北部最大沉积厚度近 300 m(图 4 5)。

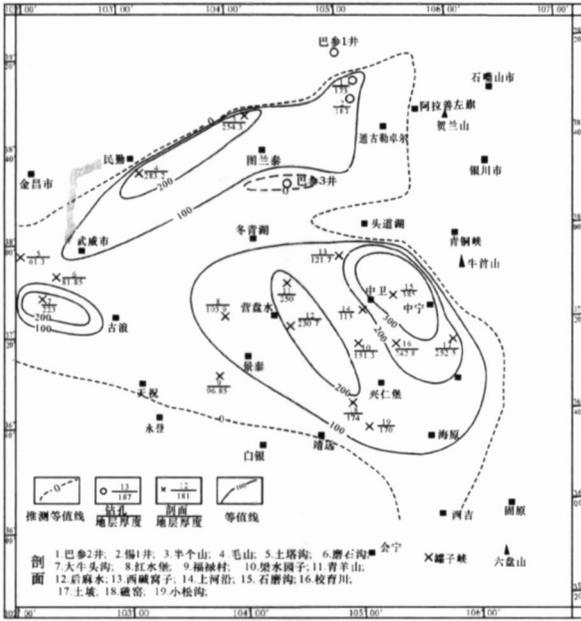


图 4 北祁连东部臭牛沟组厚度图

Fig. 4 Isopach map of Chouniugou Formation in the east of North Qilian Mountains

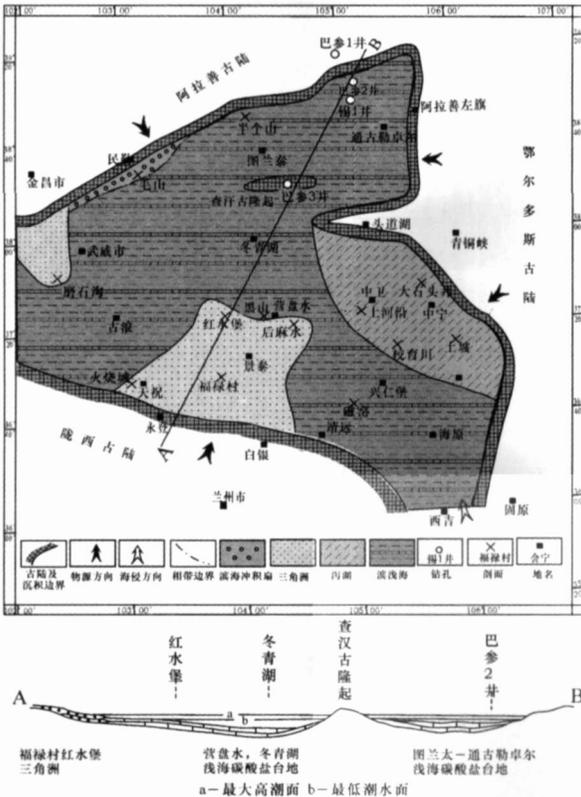


图 5 北祁连东部臭牛沟期岩相古地理图

Fig. 5 Lithofacies paleogeography of Chouniugou age in the east of North Qilian Mountains

盆地中心沉积了以灰岩为主的滨浅海相, 生物门类繁多, 发育有孔虫——珊瑚——海绵骨针——有孔虫

等浅海相生物化石组合, 障壁泻湖相较少, 仅在东部中卫校育川、大石头井一带发育; 蚀源区边缘发育了河流三角洲及滨海冲积扇沉积。在靖远磁窑、景泰红水堡、景泰福禄村、巴参 2 井、锡 1 井等地见有煤层或煤线, 表明此期有沼泽化的历史。

3 2 晚石炭世岩相古地理

晚石炭世古地理环境与早石炭世有所不同, 主要表现在三个方面: ①海盆继续向东扩展; ②陆源物质供给充足, 以碎屑岩沉积为主, 沉积厚度较大; ③次级海侵海退旋回明显增加, 为海陆交互相沉积。

3 2 1 靖远—羊虎沟期

海侵范围进一步扩大, 向东沉积边界达东经 107°, 向北到石嘴山—乌达一带。阿拉善古陆和鄂尔多斯古陆为主要物源区, 陇西古陆为次要物源区。盆地中部近东西向分布着查汗隆起、双合山—骡子山隆起、吴忠隆起, 古地形仍然具西高东低、北高南低的特征(图 6 7)。

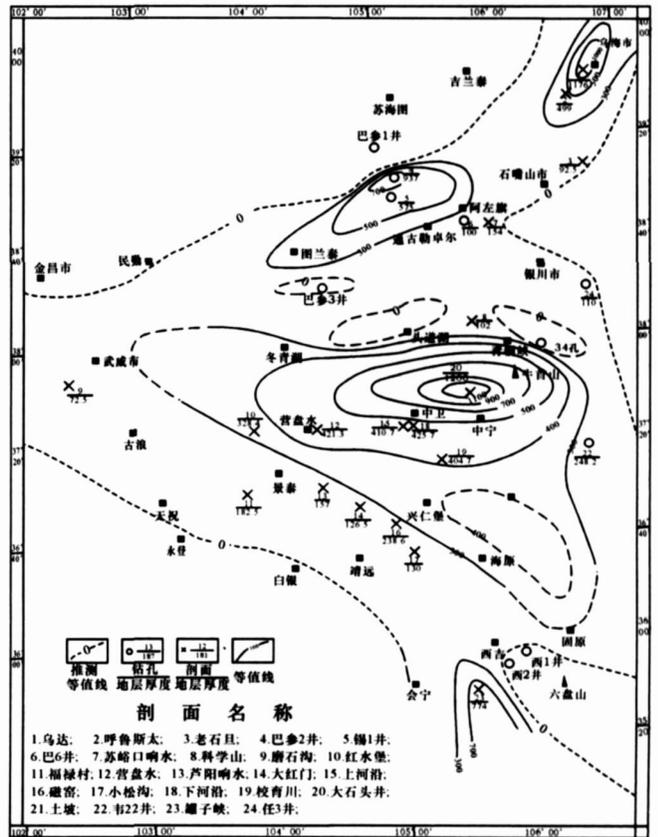


图 6 北祁连东部靖远组—羊虎沟组厚度图

Fig. 6 Isopach map of Jinquyan-Yanhuogou Formation in the east of North Qilian Mountains

海盆北东部以障壁—泻湖相为主, 西南部为滨浅海相, 古陆边缘发育三角洲相。此期靖远组上段暗色

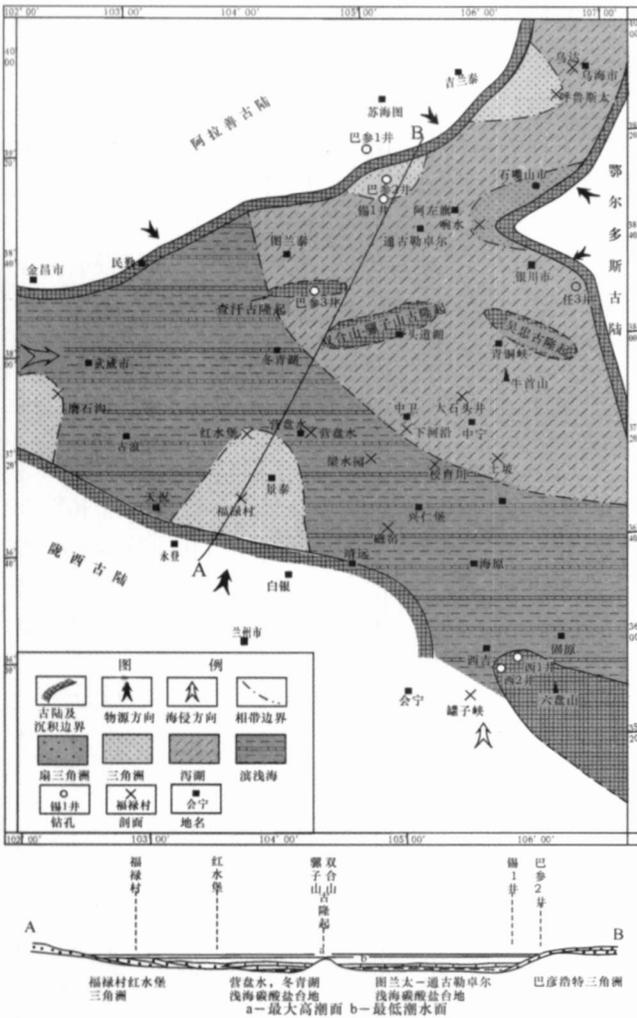


图7 北祁连东部靖远—羊虎沟期岩相古地理图

Fig 7 Lithofacies paleogeography of Jingyuan-Yanghugou age in the east of North Qilian Mountains

泥岩居多,其中炭质页岩、黑色泥岩、臭灰岩、油页岩,是本区重要烃源岩。

海盆以滨浅海碎屑岩为主,其中泥质岩最多,西部海相灰岩发育,向东部海相灰岩变薄。在海盆的边缘,靠近阿拉善古陆和陇西古陆的地区物源供给充分,发育河流三角洲相沉积;北部海水局限地段还有障壁—泻湖相的沉积。

3.2.2 太原期

海水进一步向北、向东推进,太原组的沉积范围进一步扩大,向东与华北海相连,海盆已由海湾转化成广阔的陆表海。查汗隆起成为水下隆起接受沉积,双合山—骡子山、吴忠隆起继续存在,沉积中心位于双合山—骡子山、吴忠隆起以南的中宁一带,最大沉积厚度大于500m,具西高东低、北高南低的古地理

特征(图8)。

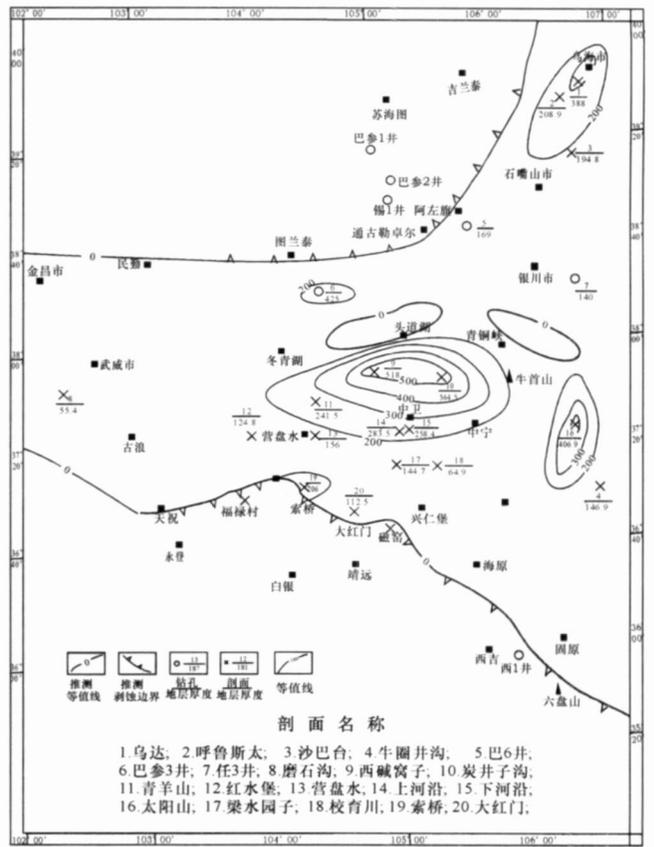


图8 北祁连东部太原组厚度图

Fig 8 Isopach map of Taoyuan Formation in the east of North Qilian Mountains

太原组沉积末期,本区自西向东逐步抬升,磁窑—芦阳响水—福禄村一线以及巴彦浩特盆地北部坳陷遭受不同程度的剥蚀,造成愈往东剥蚀程度愈强。

太原组是我国北方重要的成煤期,在温暖潮湿的气候条件下,植物繁茂,使本区形成了大面积的滨海沼泽和泻湖沼泽含煤沉积。

4 结论

(1) 北祁连东部地区石炭系分布广泛,发育齐全,沉积了一套海陆交互含煤岩系,发育滨浅海、障壁泻湖、三角洲沉积体系。不仅富含丰富的煤炭资源,而且也是重要的烃源岩层系。

(2) 早石炭世秦岭海域海水以天水—静宁古海峡为通道,向北侵入本区,形成鄂尔多斯、阿拉善和陇西三大古陆围限的祁连海沉积区。石炭纪大部分时期,祁连海中部存在链岛状古隆起及其水下隆起,对

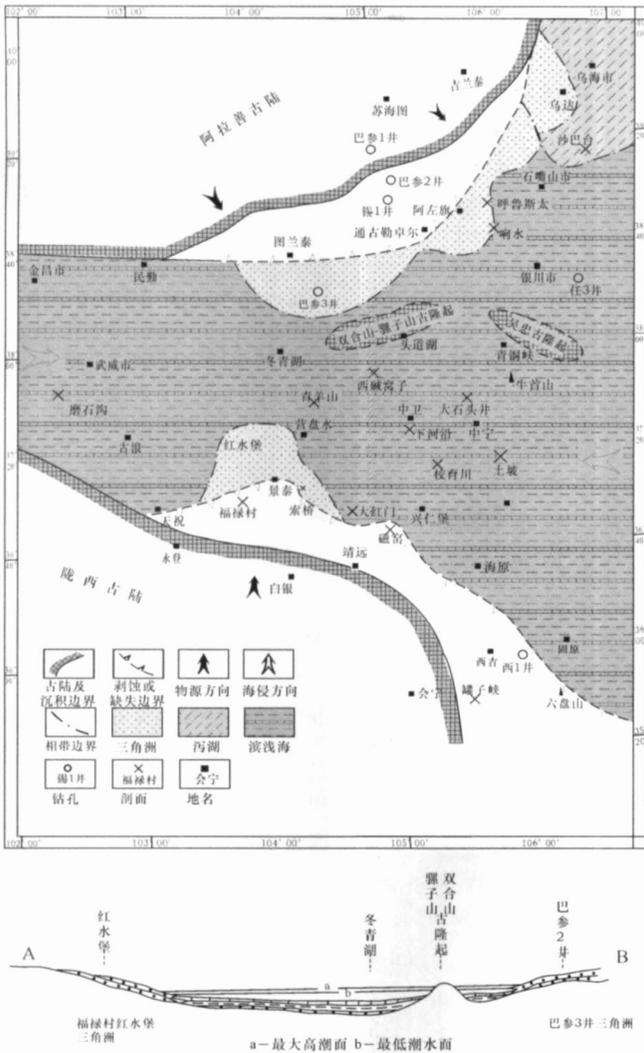


图 9 北祁连东部太原期岩相古地理图

Fig 9 Lithofacies paleogeography map of Taiyuan age in the east of North Qilian Mountains

盆地起到了南北分割的作用, 古地形具西高东低、北高南低的特征。

(3) 早石炭世前黑山组沉积时期, 以咸化泻湖相、滨浅海相沉积为主。臭牛沟组沉积时期, 海侵进一步扩大, 以滨浅海相碎屑岩、碳酸盐岩沉积为主。晚石炭世海盆继续向东、向北扩展, 海侵次数增多, 形成了多个以碎屑岩为主夹灰岩沉积的海侵海退旋回, 晚石炭世晚期太原组沉积时期, 海水向东与华北海相连, 成为广阔的陆表海沉积。

在工作中得到西 北大学沈光隆教授、兰州大学佟再三教授、中国石油勘探开发研究院西北分院刘化清博士的大力支持和帮助, 参加工作的还有魏郑铁、郑云涛, 在此表示衷心感谢!

参考文献 (References)

- 1 李星学, 姚兆奇, 蔡重阳, 等. 甘肃靖远石炭系生物地层 [C]// 中国古生物南京地质古生物研究所集刊, 1974 6: 99-118 [Li Xingxue, Yao Zhaoqi, Cai Zhongyang et al. The Carboniferous Biostratigraphy of Jingyuan Area, Gansu [C]// Mem. of Nanjing Institute of Geology & Palaeontology, Academia Sinica, 1974 6: 99-118]
- 2 吴秀元, 李星学, 沈光隆, 等. 甘肃靖远石炭系研究新进展 [J]. 地层学杂志, 1987, 11 (3): 163-179 [Wu Xiuyuan, Li Xingxue, Shen Guanglong et al. The new progress of Carboniferous System of Jingyuan area, Gansu [J]. Journal of Stratigraphy, 1987, 11 (3): 163-179]
- 3 甘肃省地质矿产局. 甘肃地质 7 (甘肃的石炭系) [M]. 兰州: 甘肃科学技术出版社, 1987: 124-131 [Bureau of Geology and Mineral Resource of Gansu Province. Gansu Geology 7 (The Carboniferous System in Gansu Province) [M]. Lanzhou: Gansu Science & Technique Press, 1987: 124-131]
- 4 何宝珍, 曹吉祥. 西北地区石炭纪古地理轮廓及沉积特征 [J]. 煤田地质与勘探, 1982, 2: 14-20 [He Baozhen, Cao Jixiang. Paleogeography profile and sediment feature of Carboniferous in Northwest China [J]. Coal Geology & Exploration, 1982, 2: 14-20]
- 5 甘肃省地质矿产局. 甘肃省区域地质志 [M]. 第 19 号. 北京: 地质出版社, 1989: 171-198 [Bureau of Geology and Mineral Resource of Gansu Province. Regional Geology of Gansu Province [M]. Number 19. Beijing: Geological Publishing House, 1989: 171-198]
- 6 佟再三. 北祁连东段石炭纪古地理与构造关系初探 [J]. 甘肃地质学报, 1993, 2 (2): 61-66 [Tong Zaisan. On the relationship between Carboniferous paleogeography of the North Qilian Mountains [J]. Acta Geologica Gansu, 1993, 2 (2): 61-66]
- 7 西安地质学院, 玉门石油管理局勘探开发研究院. 甘肃河西走廊东部地区石炭纪和二叠纪地层以及沉积相和储层条件的研究 [M]. 西安: 西北大学出版社, 1989: 108-135 [Xi'an Geology College, Yumen Petroleum Bureau. Carboniferous Stratigraphy and Their Sedimentary Facies and Source-reservoir Conditions in the Eastern Part of Hexi Corridor Region, Gansu [M]. Xi'an: Northwest University Press, 1989: 108-135]
- 8 佟再三, 李汉业. 北祁连东段石炭纪岩相古地理基本特征 [J]. 沉积学报, 1994, 12 (1): 89-97 [Tong Zaisan, Li Hanye. Basic features of Late Carboniferous sedimentary environment at Ciyao in Jingyuan County, Gansu [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 1994, 12 (1): 89-97]
- 9 佟再三. 北祁连东段早石炭世前黑山期岩相古地理主要特征 [J]. 地层学杂志, 1996, 20 (3): 190-195 [Tong Zaisan. Characteristics of lithofacies and paleogeography of the Early Carboniferous Qianheishan age in Eastern part of Northern Qilian Mountains. Journal of Stratigraphy, 1996, 20 (3): 190-195]
- 10 佟再三, 李汉业. 靖远磁窑晚石炭世沉积环境基本特征 [J]. 甘肃地质学报, 1995, 4 (1): 21-28 [Tong Zaisan, Li Hanye. Basic features of Late Carboniferous sedimentary environment at Ciyao in Jingyuan County, Gansu [J]. Acta Geologica Gansu, 1995, 4 (1): 21-28]
- 11 谢小平, 佟再三, 沈焕庭. 甘肃景泰红水堡晚石炭世沉积环境与

- 沉积相分析 [J]. 沉积学报, 2003, 21(3): 381-390 [Xie Xiaoping, Tong Zaisan, Shen Huanting. Analysis on sedimentary environment and facies in Later Carboniferous Epoch of Hongshubao, Jingtai County, Gansu Province [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2003, 21(3): 381-390]
- 12 谢小平, 王永栋, 沈焕庭. 宁夏中卫晚石炭世沉积相分析与古环境重建 [J]. 沉积学报, 2004, 22(1): 19-28 [Xie Xiaoping, Wang Yongdong, Shen Huanting. Facies analysis and sedimentary environment reconstruction of the Late Carboniferous in Zhongwei, Ningxia [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2004, 22(1): 19-28]
- 13 卫平生, 李天顺, 李安春, 等. 巴彦浩特盆地石炭系沉积相及沉积演化 [J]. 沉积学报, 2005, 23(2): 240-247 [Wei Pingsheng, Li Tianshun, Li Anchun, *et al.* Carboniferous sedimentary evolution and reservoir estimation in Bayanhot Basin [J]. Acta Sedimentologica Sinica, 2005, 23(2): 240-247]

Lithofacies Paleogeography of the Carboniferous in the East of North Qilian Mountains

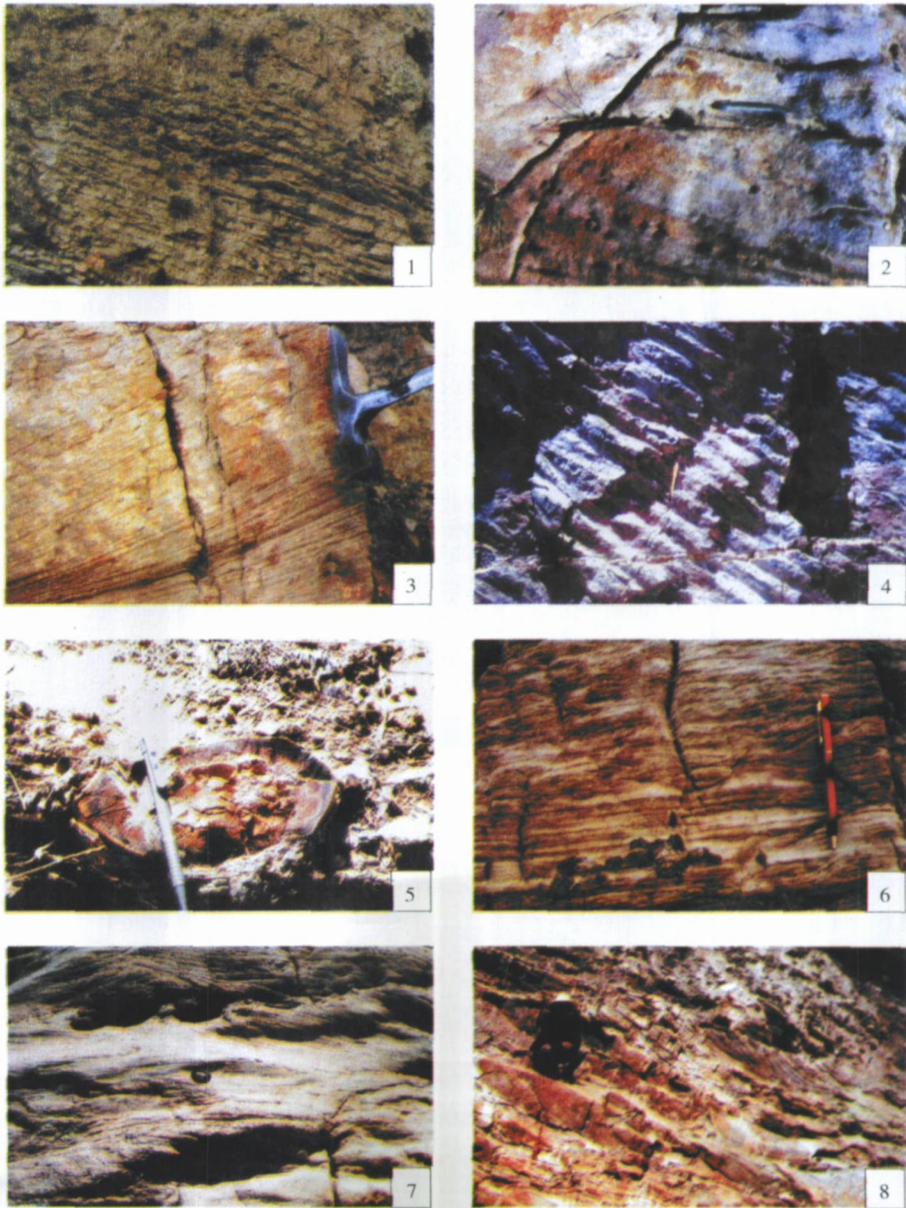
YAN Cun-feng^{1,2} YUAN Jian-ying² ZHAO Ying-cheng²

(¹ China University of Geosciences, Wuhan 430074;

² Northwest Branch, Research Institute of Petroleum Exploration and Development, CNPC, Lanzhou 730020)

Abstract The characteristics of Carboniferous lithofacies paleogeography in the east of North Qilian Mountains have been discussed based on the analysis on outcrop sedimentary facies, clastic composition, particle size, rock texture and structure, paleontology, paleoecology. Shore-shallow marine facies, lagoon facies, delta facies and eleven sedimentary subfacies have been identified. In the early period of early Carboniferous, the marine water invaded the area from Qiling through the Tianshu-Jingning strait, resulting in a gulf surrounded by A-lashan, Ordos, Longxi oldlands, mainly with salted lagoon facies and shore-shallow facies. In the late period of early Carboniferous, the transgression area became progressively extended, mainly with clastic rock and carbonate rock of shore-shallow marine facies. In the period of late Carboniferous, the transgression became high frequency, with several transgression and regressive cycle. In the period of Taiyuan Formation sediment, the North Qilian sea water combined with Ordos sea water to expand epicontinental sea. The chain shape uplift and below water uplift distribute in to the Qilian marine basin. Paleogeography is characteristic of high west and north, low east and south.

Key words East of North Qilian, Carboniferous, lithofacies paleogeography



图版 I 说明: 1 磁窑大水沟剖面臭牛沟组燧石条带灰岩; 2 下河沿剖面太原组交错层理; 3 下河沿剖面羊虎沟组斜层理; 4 校育川剖面靖远组波痕; 5 大石头井剖面臭牛沟组菱铁矿结核; 6 下河沿剖面太原组波状交错层理; 7 磁窑大水沟剖面前黑山组槽状交错层理; 8 磁窑红土洼剖面羊虎沟组交错层理