

秦祁昆结合部早中三叠世构造古地理

林启祥¹, 张智勇^{1,2}, 张克信¹, 王永标¹, 王国灿¹, 邓中林²

(1. 中国地质大学地球科学学院, 湖北武汉 430074; 2. 青海地质调查研究院, 青海西宁 810012)

摘要: 论述了秦祁昆结合带早中三叠世时不同地区的沉积环境、盆地格架、构造古地理等特征。根据岩石组合特征、沉积特征和古生物化石组合, 分析研究了早中三叠世秦祁昆结合带地层的相变、超覆、穿时现象。论述了闹仓坚沟组的岩石组合特征、岩相、时代, 并对其含义进行了修订, 认为闹仓坚沟组的时代是早中三叠世, 由灰岩和碎屑岩组成, 灰岩从底部上穿到顶部与碎屑岩呈相变关系。并阐述了秦祁昆结合带的沉积、构造古地理特征。

关键词: 早中三叠世; 构造古地理; 西秦岭; 南祁连; 东昆仑。

中图分类号: P53 文献标识码: A
文章编号: 1000—2383(2003)06—0660—09
作者简介: 林启祥(1960—), 男, 讲师, 1982 年毕业于武汉地质学院, 主要从事生物地层、层序地层、生物礁和沉积学研究和教学工作。E-mail: lqx8501@vip. sina. com

1 概述

处于华北板块与扬子板块之间的秦祁昆结合带的古特提斯, 在三叠纪时已趋于闭合消亡^[1,2]。这两大板块都有稳定的基底和盖层, 而柴达木陆块一般认为具有准地台性质, 从晚二叠世开始以后抬升为陆块, 其周缘均为活动大陆边缘。也有人认为在三叠纪以前板块已经闭合^[3], 笔者也趋向于认为闭合的时间应在中二叠世末, 在马尔争发现晚二叠世格曲组不整合于早中二叠世树维门科组及其以前地层之上, 格曲组下部为碎屑岩, 上部为灰岩, 部分地区发育生物礁灰岩, 说明闭合的时间短暂, 三叠纪时仍然延续多岛海的构造古地理格局, 沉积了海陆交互相—浅海相—斜坡盆地相的沉积(图 1)。

早中三叠世秦祁昆结合部包括东昆仑多岛海、西秦岭盆地、共和盆地、南祁连及中祁连和北祁连, 南部为巴颜喀拉山浊积盆地, 东昆仑地区下三叠统下部洪水川组沉积时水体较浅, 和下三叠统上部—中三叠统的闹仓坚沟组相比, 两者岩性和环境变化比较大, 西秦岭及共和盆地为斜坡到盆地相浊流沉积的隆务河群, 巴颜喀拉山浊积盆地为斜坡到盆地相

的巴颜喀拉山群浊积岩, 南祁连和部分中祁连为浅海相及海陆交互相的郡子河群, 部分中祁连和北祁连为陆相的西大沟组(表 1)。

表 1 秦祁昆结合带早中三叠世地层格架
Table 1 Stratigraphic frame of Early-Middle Triassic in western Qinling, Qilian and eastern Kunlun

时代	东昆仑		西秦岭	巴颜喀拉	南祁连	中祁连
中三叠世	闹仓坚沟组	碎屑岩段	隆务河群	巴颜喀拉山群中下部	下环仓组	西大沟组
		灰岩段			郡子河群	
早三叠世	洪水川组	上段			大河连组	
		下段			切尔玛沟组	

2 东昆仑地区

2.1 洪水川组和闹仓坚沟组岩石组合特征
东昆仑早中三叠世沉积了洪水川组和闹仓坚沟组。洪水川组总体上可以分为上下两段, 下段岩石组合为冲积扇紫红色碎屑岩, 上段岩石组合为滨浅海、三角洲沉积的灰绿色砂砾岩(图 2, 3, 4)。关于闹仓坚沟组的定义和时代, 青海省地矿局^[4]在《青海省岩石地层》中认为闹仓坚沟组的时代为中三叠世, 闹仓坚沟组整合在洪水川组之上, 并把闹仓坚沟组限定

收稿日期: 2003—04—16
基金项目: 中国地质调查局 1: 25 万区域地质调查项目 (No. 200213000016; No. 19991300004021; No. 19961300010121)。

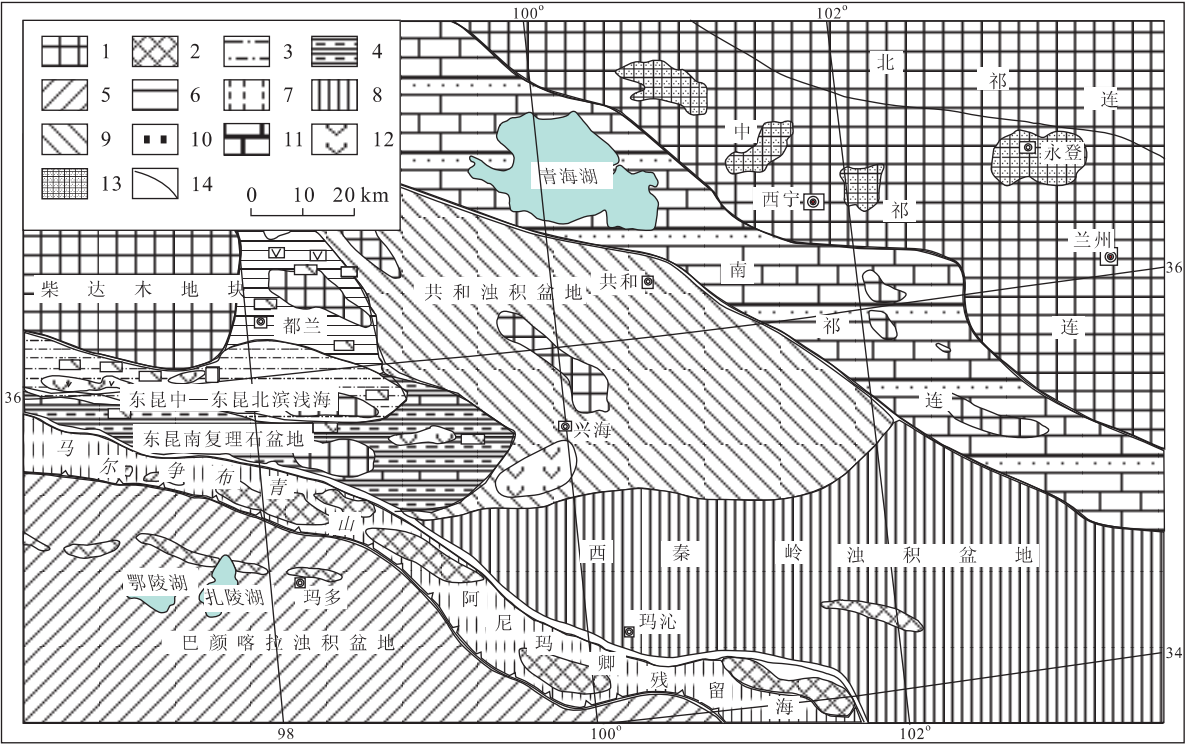


图 1 秦祁昆早中三叠世构造古地理

Fig. 1 Tectonic paleogeography of Early-Middle Triassic in western Qinling, Qilian and eastern Kunlun

1. 古陆;2. 水下隆起;3. 东昆中滨浅海建造;4. 东昆南半深海复理石建造;5. 巴颜喀拉盆地浊积建造;6. 柴北缘浅海建造;7. 布青山阿尼玛卿残留海碎屑岩建造;8. 西秦岭盆地浊积建造;9. 共和盆地浊积建造;10. 南祁连山浅海碎屑岩建造;11. 南祁连山浅海碳酸盐岩建造;12. 中酸性火山岩建造;13. 河湖相沉积;14. 构造古地理单元分界线

为碳酸盐岩沉积的地层,然而这个新的定义与该组的原始创名定义和指定的单位层型剖面的岩石组合特征有不符之处,在闹仓坚沟组命名剖面玛多县黑海乡闹仓坚沟剖面上,闹仓坚沟组是一套以砂板岩为特征的斜坡盆地相浊流复理石沉积(图 2),其时代为中三叠世安尼期;在青海省都兰县香加乡可可沙沟南宝日禾日俄闹仓坚沟组开始的时间稍晚于洪水川组,时代为早三叠世奥伦尼克阶,主要以浅海台地相碳酸盐岩为主沉积(图 3);在诺木洪河到阿拉克湖一带闹仓坚沟组的岩石组合以碳酸盐岩为主,时代为中三叠世安尼期(图 4)。

2.2 洪水川组和闹仓坚沟组生物组合特征及时代

东昆仑的早中三叠世生物比较丰富,主要有腕足动物、菊石和双壳类,在都兰县沟里乡噶门沟口洪水川组中产化石双壳类(图 5):*Claraia* sp., *Leptochondria* sp., *Entolium discites microtis* (Bittner), *Schafhaeutlia* sp., 在都兰县可可沙沟闹仓坚沟组灰岩中产双壳化石:*Eumorphotis* sp., *Eumorphotis* cf. *inaequicostata*, *Subviishnuites* sp.;

鲁益钅等(据文献[4])还在布尔汗布达山地区找到 *Eumorphotis huangcangensis*. 闹仓坚沟组的化石比较丰富,在都兰县哈拉郭勒产腕足 *Pseudospiriferina tsinghaiensis*,在玛多县黑海乡及其附近产菊石:*Necomedites* sp., *N. osmani*, *Sturia* sp., *Hollandites* sp., *Paradanubites kusa*, *Parasageceras* sp., *Procladiscites* cf. *crass*, *Ussurites xinghaiensis*, *U.* cf. *kingi*, *U. robustus*, *Berichites* cf. *affinis*, *Psilosturia mongolica*, *Leiophyllites pitamaca*,在都兰县香加乡可可沙沟南宝日禾日俄(图 3)产双壳类:*Eumorphotis* sp., *E.* cf. *inaequicostata*, *Sulvishnuites* sp.;在都兰县宗加乡浩特洛哇则产腕足类:*Qilianconcha* sp., *Pseudospiriferina tsinghaiensis* (Yang et Yin), *Balatonospira* sp.. 何国雄等(据文献[5])在布尔汗布达山找到大量菊石化石,并建立了中三叠世安尼期的 2 个菊石化石带,即下部的 *Jenotropites*—*Japanites* 带和上部的 *Beyrichites*—*Hollandites* 带。可见洪水川组时代为早三叠世,闹仓坚沟组的时代

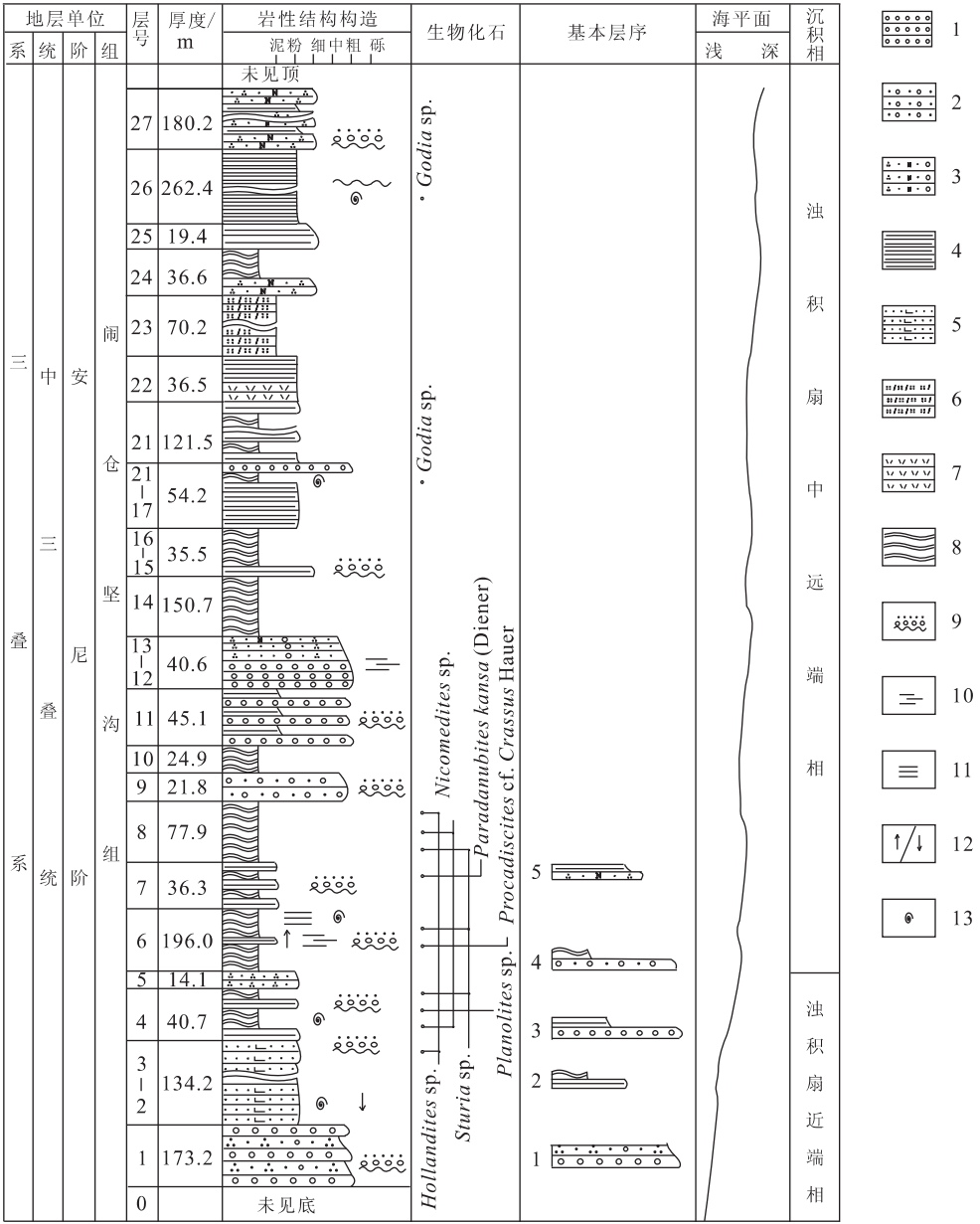


图 2 青海省玛多县黑海乡中三叠世闹仓坚沟组岩相柱状图

Fig. 2 Facies column of Naocangjiangou Formation of Middle Triassic in Heihai, Maduo County, Qinghai Province
1. 砾岩; 2. 含砾砂岩; 3. 含砾长石石英砂岩; 4. 砂岩; 5. 钙质砂岩; 6. 晶屑凝灰岩; 7. 安山岩; 8. 板岩; 9. 鲍马层序; 10. 平行层理; 11. 水平层理; 12. 正反粒序; 13. 遗迹化石

为早三叠世奥仑尼克期到中三叠世安尼期。

2.3 沉积环境分析及古地理分析

(1)洪水川组. 早三叠世时东昆仑处在盆地再次裂隙初期, 总体上水体比较浅, 靠近柴达木地块边缘地区为滨浅海冲积扇沉积. 在都兰县诺木洪到巴隆乡一带(图 4), 洪水川组下段为紫红色砾岩、含砾长石石英砂岩、粉砂岩, 其基本层序有 4 种, 发育平行层理、楔状交错层理、水平层理、小型槽状交错层理等, 为冲积扇的沉积; 上部洪水川组上段为灰绿色复

成分砾岩、长石石英砂岩、岩屑石英砂岩、粉砂岩及粉砂质板岩夹火山凝灰岩, 有 5 种基本层序, 为三角洲相的沉积; 往东南到沟里乡加噶门沟口(图 5), 下部紫红色粗碎屑岩比较薄, 砾岩中的砾石具有叠瓦状定向构造, 向上变为灰绿色碎屑岩, 可以归纳为 4 种基本层序, 为冲积扇、三角洲到浅海相沉积, 说明海水加深比较快; 在香加乡可可沙(图 3), 洪水川组为灰绿色含砾砂岩、砂岩、长石石英砂岩, 其基本层序为下部含砾砂岩、上部砂岩, 为扇三角洲沉积, 根

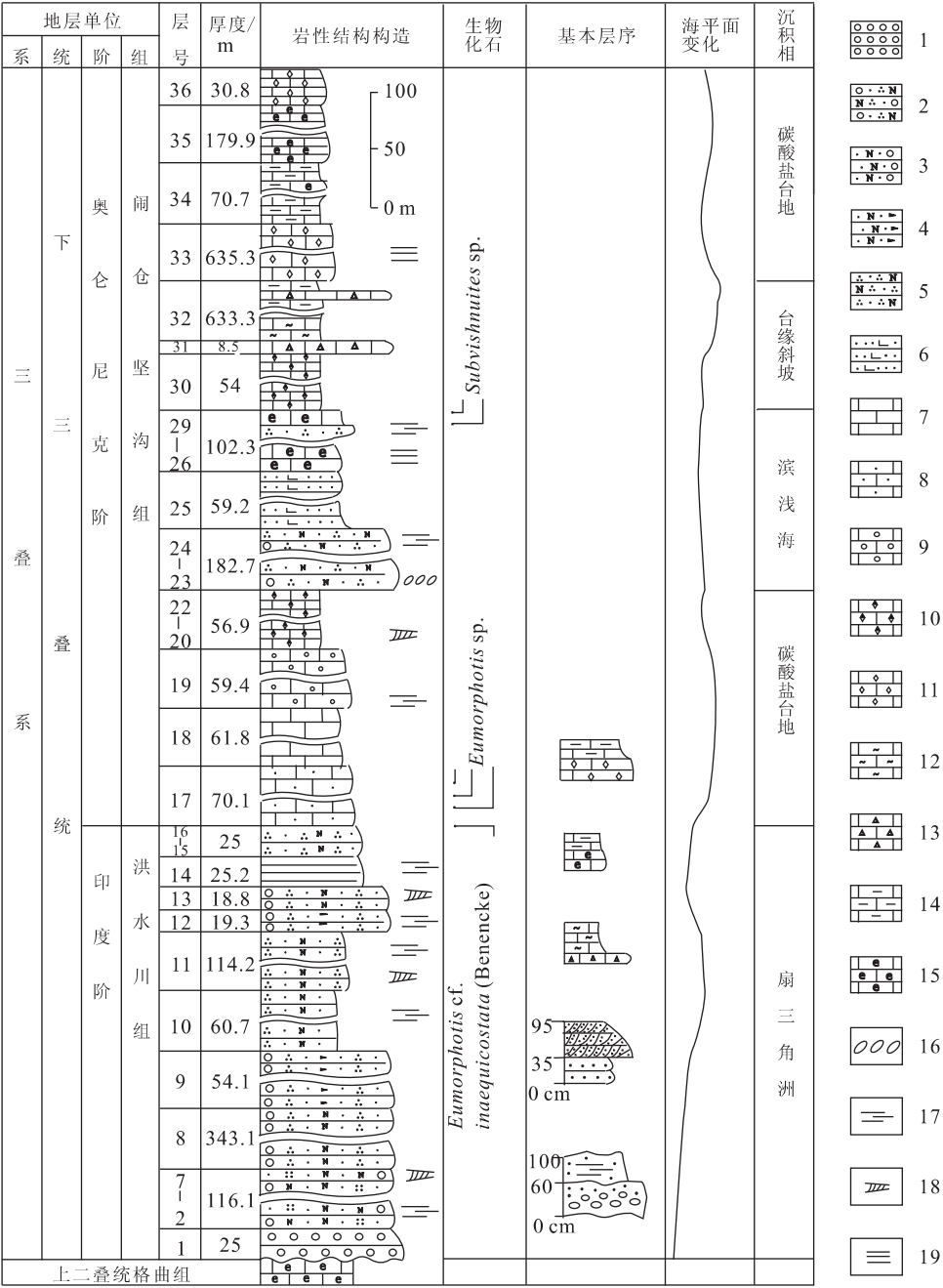


图 3 青海省都兰县香加乡宝日禾日俄早三叠世洪水川组岩柱状图

Fig. 3 Facies column of Hongshuichuan Formation and Naocangjiangou Formation in Baorihierie, Dulan County, Qinghai Province

1. 砾岩;2. 含砾长石石英砂岩;3. 含砾长石砂岩;4. 长石岩屑砂岩;5. 长石石英砂岩;6. 钙质砂岩;7. 灰岩;8. 砂屑灰岩;9. 核形石灰岩;10. 泥晶灰岩;11. 结晶灰岩;12. 泥质条带灰岩;13. 角砾状灰岩;14. 泥质灰岩;15. 生物碎屑灰岩;16. 砾石定向;17. 平行层理;18. 楔状交错层理;19. 水平层理

据上述特点结合阿拉克湖幅和冬给措拉湖幅区域地质资料可以看出,早三叠世时东昆仑地区盆地总体上为西北高东南低,海水由东南方向侵入的古地理格局。

(2) 闹仓坚沟组。闹仓坚沟组从早三叠世奥仓尼

克期就已经开始沉积,沟里乡加喻门沟口(图 5)可见闹仓坚沟组下段的灰岩为一套以碳酸盐岩为主夹碎屑岩的岩石组合,有 3 种基本层序(图 3),为滨浅海到浅海碳酸盐台地相的沉积,说明这一地区的水体相对比较深,基本上以浅海为主。进入中三叠世,

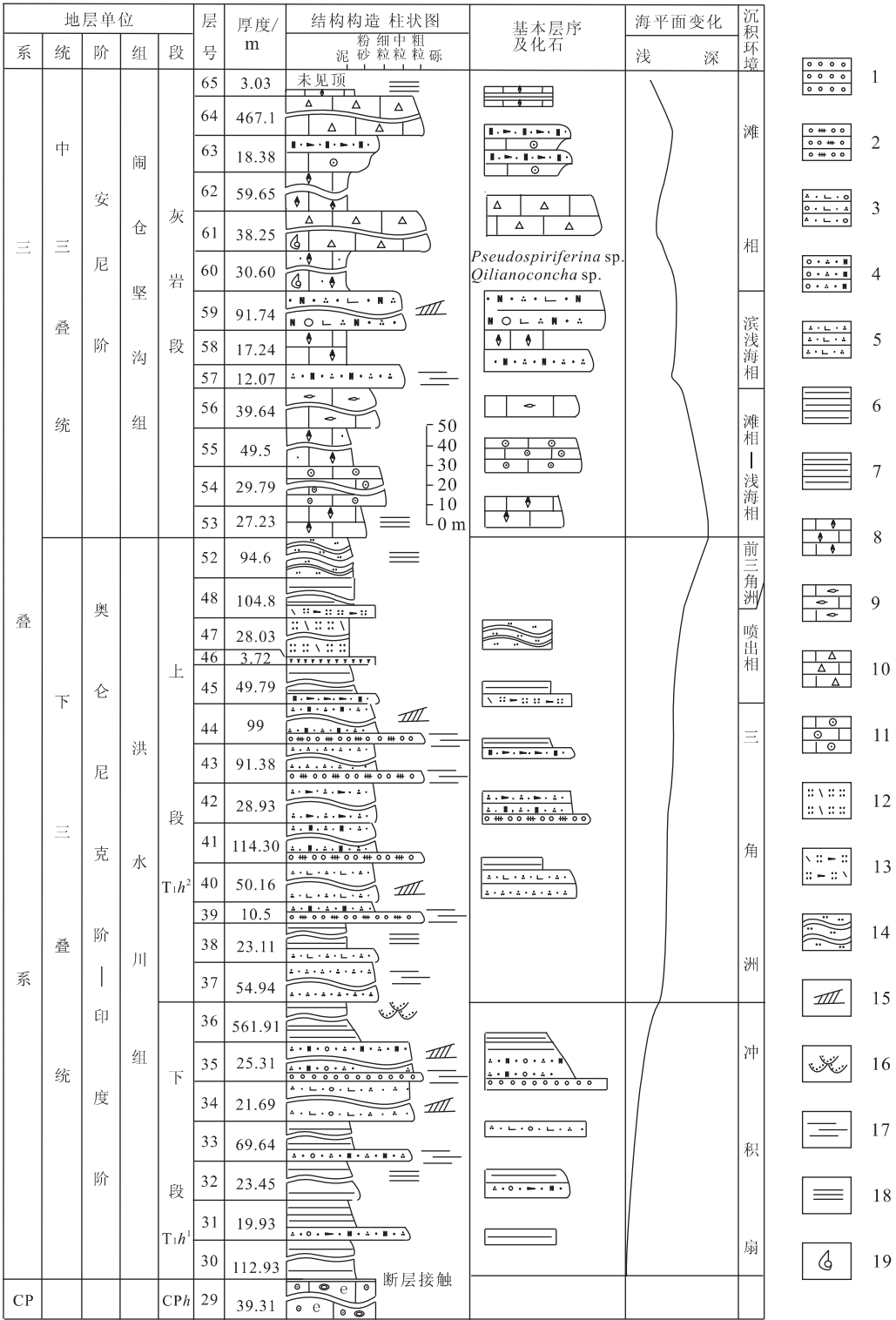


图 4 青海省都兰县宗加乡浩特洛哇早—中三叠世洪山水川组—闹仓坚沟组岩相柱状图

Fig. 4 Facies column of Hongshuichuan Formation and Naocangjiangou Formation of Early-Middle Triassic in Haoteluowa, Dulan County, Qinghai Province

1. 砾岩; 2. 复成分砾岩; 3. 含粒钙质石英砂岩; 4. 含砾长石石英砂岩; 5. 钙质石英砂岩; 6. 粉砂岩; 7. 泥质粉砂岩; 8. 泥晶灰岩; 9. 竹叶状灰岩; 10. 角砾状灰岩; 11. 核形石灰岩; 12. 晶屑凝灰岩; 13. 晶屑岩屑凝灰岩; 14. 粉砂质板岩; 15. 交错层理; 16. 槽状交错层理; 17. 平行层理; 18. 水平层理; 19. 动物化石

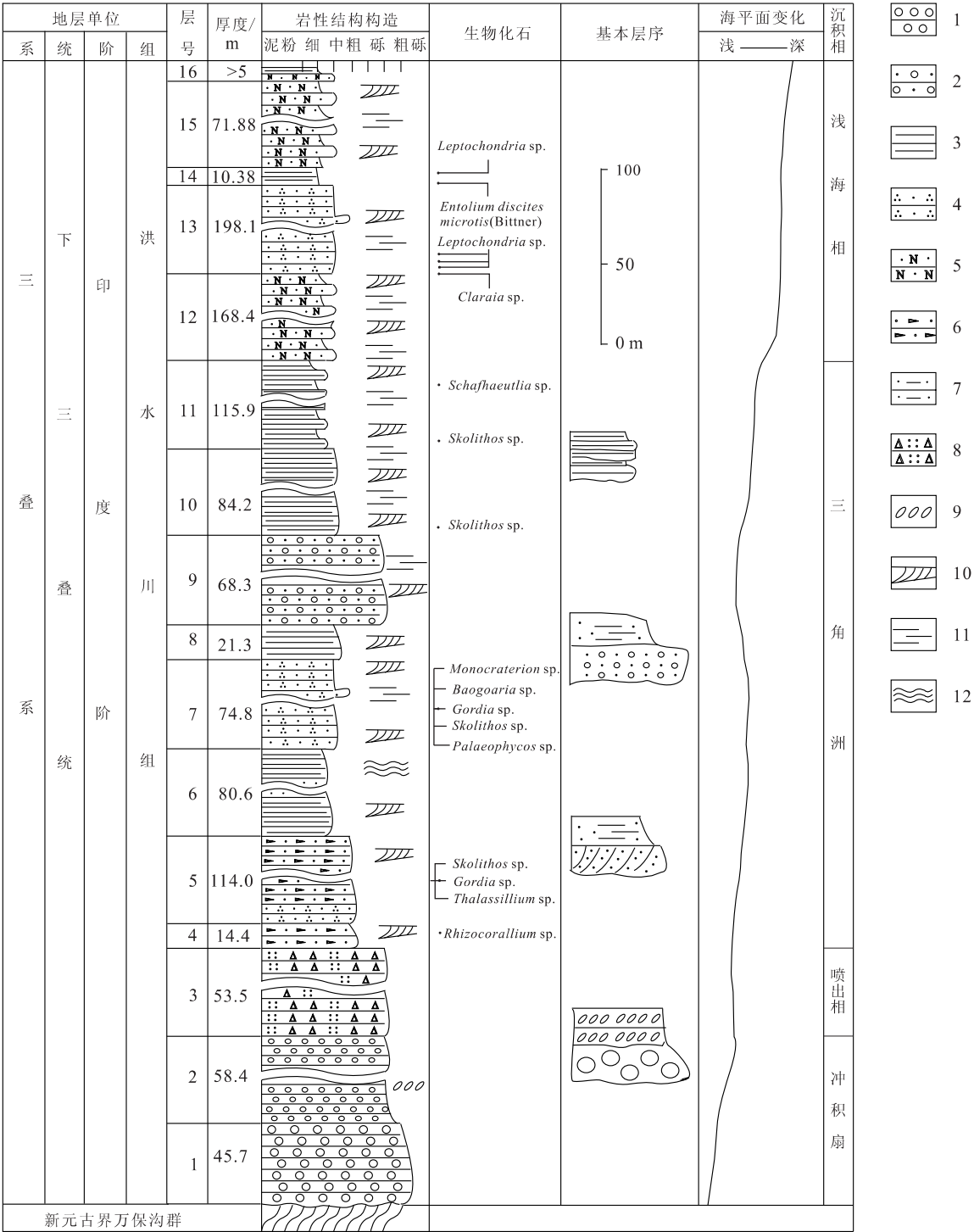


图 5 青海省都兰县沟里乡加噶门沟口早三叠世洪冲组岩相柱状图

Fig. 5 Facies column of Hongshuichuan Formation of Early Triassic in Jiawengmengou, Dulan County, Qinghai Province
1. 砾岩; 2. 含砾砂岩; 3. 砂岩; 4. 石英砂岩; 5. 长石砂岩; 6. 岩屑砂岩; 7. 泥质砂岩; 8. 凝灰质火山角砾岩; 9. 砾石定向; 10. 楔状交错层; 11. 平行层理; 12. 波状层理

随着盆地扩张和海侵,盆地地形起伏差异进一步加大,相分异趋于明显。在诺木洪到哈拉郭勒一带(图 4),闹仓坚沟组总体以碳酸盐岩为主,自下而上可以

分为 3 部分,下部为薄层灰岩、鲕状灰岩及核形石灰岩夹细碎屑岩,中部为灰绿色碎屑岩夹灰岩及火山岩,发育平行层理及交错层理,上部以灰白色厚层一

巨厚层碳酸盐岩及角砾状灰岩为特征,夹砂屑灰岩及灰绿色碎屑岩,可以归纳为 8 种基本层序,为碳酸盐岩高地,水体比较浅,水动力较大;往西和往东水体加深,在玛多县黑海乡(图 2),岩性组合为灰绿色砂岩、板岩,发育鲍马层序、粒序层理和水平层理,产菊石和大量的遗迹化石,为斜坡相,下部为斜坡浊积扇近端相,中上部为斜坡扇中远端相。

由此可见闹仓坚沟组下段灰岩开始于早三叠世(图 3),一些地区由于盆地陷陷和海侵海水加深,另一些地区早三叠世时仍为洪水川组(图 4),进入中三叠世同样也是这种情况,在诺木洪到哈拉郭勒一带为浅海碳酸盐台地(图 4),而在玛多县黑海乡(图 2)却是斜坡相复理石沉积,因此可以认为,闹仓坚沟组灰岩整合于洪水川组之上,该灰岩出现的时代在不同地区并不一致,从早三叠世奥伦尼克期开始一直延续到中三叠世安尼期,其岩层界面是穿时的,所以在早三叠世闹仓坚沟组可以和洪水川组构成相变关系,在中三叠世灰岩和总体位于其上的碎屑岩也可以是相变关系。从不同地区岩性岩相的变化和闹仓坚沟组灰岩在盆地内的穿时现象可以看出整个盆地的基本格架为,以诺木洪河一带盆地地势最高,向西可能稍微降低,即水体深一点,向东和向南随着时间的推后,水体逐渐加深变为半深海斜坡相复理石建造^[6],其中又有不少地区为浅水区,如香加乡可可沙一带变为浅海环境到台缘斜坡环境,从而形成大量碳酸盐岩建造,即闹仓坚沟组下部(图 3)。由冲积扇—滨浅海变为半深海斜坡浊积岩相复理石沉积,这中间又存在古陆或水下隆起,这种现象是由于东昆仑地区为多岛海,深浅变化大,地区裂隙沉降不均以及海平面上升带来的必然结果。

2.4 西秦岭

西秦岭早中三叠世广泛分布的是隆务河群,岩石组合总体上为灰绿色—灰黑色砂岩、板岩夹薄层灰岩,北部和石脑一带岩性较粗;向东、西、南岩性很快变细,水体变深,产菊石: *Paracrochodicer*, *Leiophyllites*, *Reiflingites*, *Xenoceltites*, *Columbites*, *Meekoceras*, *Arnautoceltites* 等;双壳类: *Posidonia*, *Claraia* 等以及孢粉等化石,为斜坡—盆地相沉积。根据张智勇等 1:25 万兴海幅地质调查报告,在青海省兴海县龙藏乡微龙早—中三叠世隆务河群实测剖面,厚度>8 000 m,遗迹化石: *Rhizocorallium* sp., 产双壳类: *Claraia griesbachae* (Bittner), 岩性为灰色厚—巨厚层状含砾不等粒—

中细粒岩屑长石砂岩夹灰—深灰色粉砂质、泥质板岩,偶夹细砾岩及沉凝灰岩,发育鲍马序列 ab 段、abc 段。隆务河群浊积岩的化学成分构造环境、微量元素分析,表明其环境为大陆岛弧区和活动大陆边区。

2.5 巴颜喀拉山浊积盆地

由砂岩板岩组成,笔者在 1:25 万阿拉克湖幅地质调查和实测剖面时发现,地层褶皱发育,而且常为同斜褶皱,正常层序很难恢复,自下而上划分为 4 个非正式的岩性段:1 段(TB¹):灰绿色岩屑长石杂砂岩与板岩互层夹细砾岩或含砾中粗粒砂岩,产孢粉 *Deloidospora plicata*, *Dityophyllidites mortoni*, *Stereisporites minor*, *Monosculitidites* sp., 厚度 627 m;2 段(TB²):灰绿色砂岩与黄灰色砂岩互层夹板岩,厚度 843 m;3 段(TB³):灰绿色砂岩与深灰色板岩互层,厚度 402 m;4 段(TB⁴):灰绿色岩屑长石杂砂岩夹深灰色板岩,产孢粉 *Monosculitidites* sp., *Caytonipollenites pallidus*, *Punctatiporites* sp., 厚度 1 591 m。厚度比前人测出的要小得多,由于没有过硬的化石证据,一般认为巴颜喀拉山群的时代为三叠纪。

2.6 南祁连

南祁连地区早中三叠世基本上继承了晚二叠世的特点,以浅海碎屑沉积至海陆交互相沉积为主,南祁连早中三叠世地层为郡子河群,包括下仓环组、江河组、大加连组和切尔玛沟组。根据青海省地矿局^[4]和杨遵仪^[7]的研究可知,产大量腕足动物、双壳类化石和菊石,主要有腕足: *Pseudospiriferina* sp., *Spiriferina* sp., *Pseudospiriferina tsinghaiensis*, *Aequospiriferina multiplicata*, 双壳类: *Eumorphotis* sp., *Posidonia* sp., *Myophoria* sp., *Entolium* sp., *Unionites* sp., *Plicunopsis* sp., *Amonotis tongrenensis*。下部下仓环组岩性粒度较粗,水体较浅,向上水体逐渐加深,为一个海侵的过程,江河组海水已基本为正常浅海,大加连组岩性为灰色深灰色灰岩、鲕状灰岩及条带状灰岩,水体比较浅,到切尔玛沟组水体又变浅,整个郡子河群为一个从海侵到海退的过程。

2.7 中北祁连

中北祁连实际上更接近于华北地台,为陆相沉积,从甘肃永登坪城堡剖面看,为陆相碎屑岩,主要有长石石英砂岩、杂砂岩、粉砂岩夹粉砂质泥岩,未能找到化石,发育交错层理和平行层理(图 7),主要

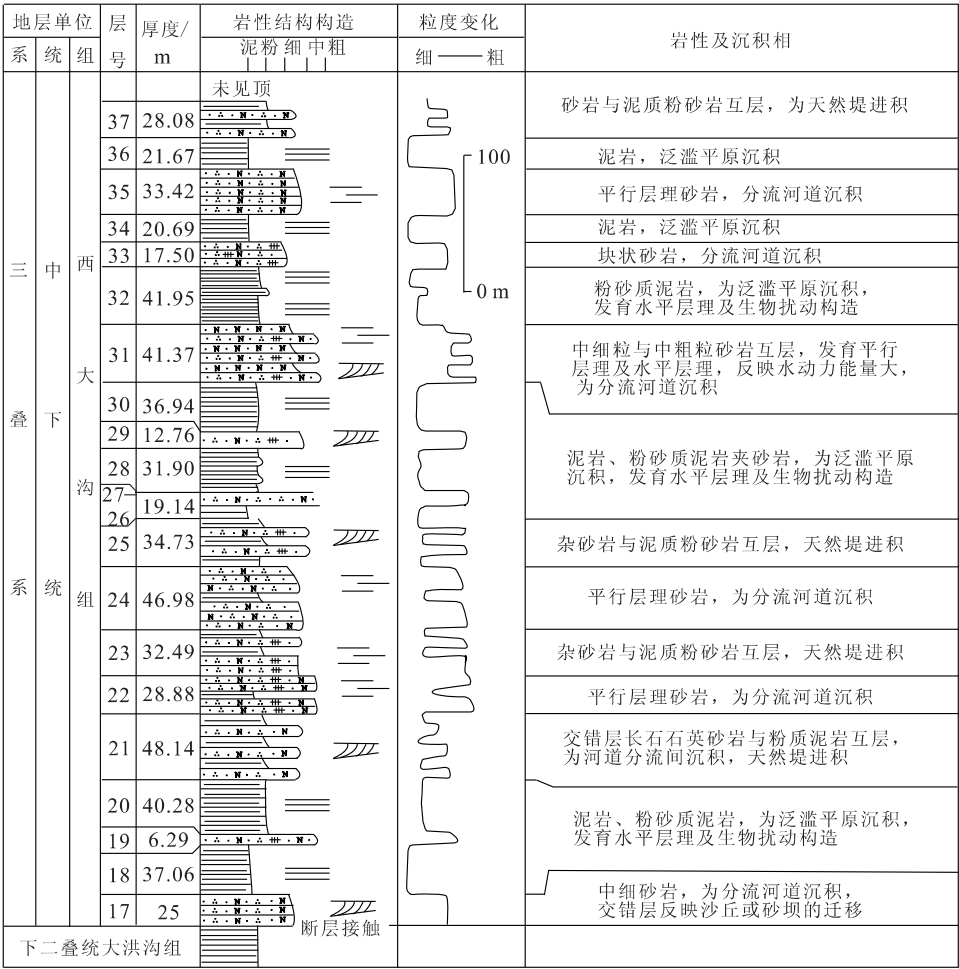


图 6 甘肃省永登县坪城堡早中三叠世西大沟组岩相柱状图

Fig. 6 Facies column of Xidagou Formation of Early-Middle Triassic in Pingchengpu, Yongdeng County, Gansu Province

有 3 种基本层序,为河湖相沉积.

3 结论

处于扬子板块和华北板块之间秦祁昆结合部, 三叠纪各盆地之间的古地理及海水深浅有较大差异,早中三叠世北部的中北祁连为陆相沉积;南祁连以海相为主,但水体最浅,为滨浅海—海陆交互相的环境;西部东昆仑地区北部水体相对较浅,为冲积扇—滨浅海相环境,向东、南水体逐渐加深,由浅海变为斜坡相环境;东南部西秦岭整体而言水体最深,为以砂岩、板岩为主的半深海环境.南部的巴颜喀拉山浊积盆地水体也比较深,与西秦岭为大致相当的环境,这中间还有许多古陆或水下隆起造成许多地点的局部浅水区或缺乏沉积的古陆,为多岛海的构造古地理格局.

参考文献:

[1] 潘桂棠,陈智梁,李兴振,等. 东特提斯地质构造形成演化[M]. 北京:地质出版社,1997. 86—97.
PAN G T, CHEN Z L, LI X Z, et al. Geological-tectonic evolution in the eastern Tethys [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1997. 86—97.

[2] 张克信,殷鸿福,朱云海,等. 造山带混杂岩区地质填图理论、方法与实践——以东昆仑造山带为例[M]. 武汉:中国地质大学出版社,2001. 165.
ZHANG K X, YIN H F, ZHU Y H, et al. The theory, method and practice to geological mapping in mélange district of orogenic belts [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 2001. 165.

[3] 任纪舜,姜春发,张正坤,等. 中国大地构造及其演化[M]. 北京:科学出版社,1980. 1—106.
REN J S, JIANG C F, ZHANG Z K, et al. The tectonic of China and evolution [M]. Beijing: Science Press, 1980. 1—106.

- [4] 青海省地矿局. 青海省岩石地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社,1997. 142—172.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Qinghai Province. Stratigraphy (lithostratic) of Qinghai Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997. 142—172.
- [5] 青海地质科学研究所,中国科学院南京地质古生物研究所. 青海布尔汗布达山南坡石炭纪、三叠纪地层和古生物[M]. 合肥:安徽科学技术出版社,1981. 141—189.
Qinghai Geological Institute, Nanjing Institute of Geology, Palaeontology of Chinese Academy of Science. Stratigraphy and palaeontology of Carboniferous and Triassic, southern Buerhanbuda Mountains, Qinghai [M]. Hefei: Anhui Science and Technology Publishing House, 1981. 141—189.
- [6] 王永标,骆满生,黄继春,等. 东昆仑地区早三叠世浊流沉积的主要类型及其大地构造背景分析[J]. 地球科学——中国地质大学学报,1997, 22(4): 369—372.
WANG Y B, LUO M S, HUANG J C, et al. The types of turbidity current sediment of Early Triassic in eastern Kunlun and analysis of tectonic background [J]. Earth Science—Journal of China University of Geosciences, 1997, 22(4): 369—372.
- [7] 杨遵仪. 南祁连山三叠系[M]. 北京:地质出版社,1983.
YANG Z Y. Triassic southern Qilian Mountains [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1983.

Triassic Lithofacies Paleogeography in the Joint of Qinling, Qilian and Kunlun

LIN Qi-xiang¹, ZHANG Zhi-yong^{1,2}, ZHANG Ke-xin¹,
WANG Yong-biao¹, WANG Guo-can¹, DENG Zhong-lin²

(1. Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan 430074, China; 2. Institute of Qinghai Geological Survey, Xining 810012, China)

Abstract: The paper describes the sedimentary environment, basin framework and tectonic paleogeography in different regions in the joint of Qinling, Qilian and eastern Kunlun, Northwest China. It analyzes the facies change, overlapping and time transverse of the strata from Early to Middle Triassic on the basis of rock assemblage and sediment characteristics and fossil assemblages. Then it discusses the rock assemblage and sediment characteristics and age of Naocangjiangou Formation and ended with the revision of its meaning. It is considered that Naocangjiangou Formation could have been formed in from Early to Middle Triassic, consisting of limestone and clastic rocks. The limestone occurs from its bottom to its top with changing facies in between. Furthermore, it expatiates the sedimentary and paleogeographical characters of western Qinling, Qilian and eastern Kunlun.

Key words: Early-Middle Triassic; tectonic paleogeography; western Qinling; southern Qilian; eastern Kunlun.