

文章编号: 1009-3850(2004)03-0052-06

楚雄盆地晚三叠世古地理变迁

尹福光, 万 方, 许效松, 谭富文, 陈 明, 汪正江

(成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 楚雄盆地晚三叠世为一建立在扬子板块西缘前寒武纪基底之上的海相—海陆过渡相—陆相沉积盆地。中三叠世拉丁期—晚三叠世卡尼期沉积了一套深水的灰色薄层状粉砂质泥岩和泥质粉砂岩; 诺利期早期以华坪隆起为界有两个沉降中心, 华坪隆起以西的推覆体之上为广海陆架相的细碎屑岩沉积、远源浊积岩, 以东为局限环境下的细碎屑岩沉积夹浊积岩; 诺利期晚期为大规模的三角洲前缘砂体组成下超的复合体, 古地理格局继续保持东西向分带, 呈对称分布, 盆地西部为陆相、海陆过渡相, 盆地中部为海相沉积。瑞替期在原形盆地中形成含资组的河流—滨岸沉积, 在推覆体上形成白土田组的冲洪积物。总之, 表现古地理变迁为一个由西东逐渐超覆、由下向上粒度逐渐变粗、由海相变为陆相的过程。

关键词: 楚雄盆地; 晚三叠世; 盆地演化; 古地理; 云南

中图分类号: P531

文献标识码: A

楚雄盆地通常指中生代海相—海陆过渡相—陆相沉积盆地, 包括东部的东山盆地和云龙盆地, 面积约37000km²。楚雄盆地的构造属性为扬子西南缘的前陆盆地, 西部被红河断裂和哀牢山断裂所截, 即为哀牢山小洋盆的俯冲带和大陆边缘前陆逆冲断裂带; 北部的西侧被程海断层截切, 上三叠统超覆在前震旦系基底上; 东部的东山和云龙地区, 在禄丰、禄劝和武定以北, 上三叠统超覆在古生代地层上(图1)。盆地大部分地区均有侏罗系和白垩系^[1]。

楚雄盆地中生代的沉积基底以康滇古陆为界(即元谋基底隆起带), 东西各异。西侧的楚雄原盆中生代沉积始于晚三叠世诺利期, 底部普家村组不整合在前震旦系变质岩老基底上, 并由西向东超覆、西厚东薄, 似一大楔形体; 卡尼期地层仅沿红河断裂东侧分布, 与中三叠统呈整合接触。东侧的东山盆地和云龙盆地的三叠纪地层沉积在古生代的沉积基底上, 以低角度不整合接触。沉积基底性质不同, 反

映构造升降的时序对沉积作用的控制性。

中三叠世拉丁期至晚三叠世为金沙江-哀牢山洋的洋陆转换阶段。由于扬子板块的俯冲与古哀牢山逆冲推覆作用, 使扬子板块石炭纪至早二叠世拉张变薄的大陆边缘岩石圈挠曲沉降, 从而产生深陷盆地, 沉积了一套半饥饿状态低密度浊积岩(卡尼期-诺利早期), 形成了所谓早期“复理石”盆地。当冲断作用继续推进, 推覆体达到未变薄的大陆地壳上, 挠曲作用受阻时, 可容空间减少, 物源供给量加大, 沉积了向上变浅的层序, 形成晚期“磨拉石”前陆盆地^[2~4]。

笔者根据实地地质研究, 恢复上述各时期岩相古地理面貌。

1 拉丁—卡尼期岩相古地理格局

拉丁—卡尼期的沉积分布于盆地西边的推覆体上, 地理位置在祥云、礼社江、新平一带, 呈北西-南

收稿日期: 2004-06-22

第一作者简介: 尹福光, 1965年生, 博士, 研究员, 主要从事沉积、构造地质学研究。

资助项目: 川渝滇黔基础地质综合研究(1212010310201)。

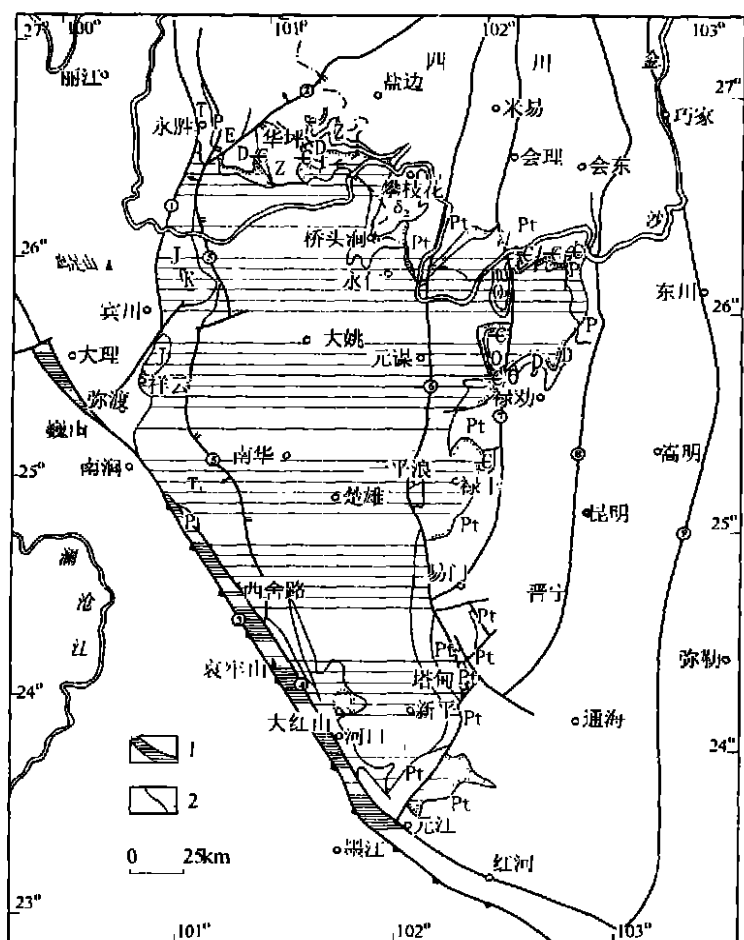


图1 楚雄盆地范围、构造性质与沉积基底的关系(据许效松, 2000)

1. 地层缩短带; 2. 楚雄盆地范围(带点为沉积接触)。①程海断裂; ②金河-箐河逆冲断裂; ③哀牢山俯冲带; ④红河断裂; ⑤三街-平川逆冲推覆断裂; ⑥绿汁江断裂; ⑦易门断裂; ⑧普渡河断裂; ⑨小江断裂

Fig. 1 Limits, tectonic setting and sedimentary basement of the Chuxiong Basin (after Xu Xiaosong, 2000)

1 = stratal shortening zone; 2 = limits of the Chuxiong Basin (dotted lines indicate depositional contacts). ① = Chenghai fault; ② = Jinhe-Qinghe thrust; ③ = Ailaoshan subduction zone; ④ = Honghe fault; ⑤ = Sanjie-Pingchuan thrust; ⑥ = Luzhijiang fault; ⑦ = Yimen fault; ⑧ = Puduhe fault; ⑨ = Xiaojiang fault

东向分布(图2)。

该期沉积相当于盆地演化的前渊盆地至早期复理石前陆盆地沉积阶段, 沉积相带为东西向展布, 东浅西深。在祥云云南驿、弥渡德苴、南华西舍路一带出露的云南驿组下段(碳酸盐岩段)为灰白色中厚层砂屑灰岩、角砾状灰岩和浅灰色中薄层纹层状白云质藻灰岩特征。可能代表拉丁期扬子西缘前陆隆起的位置, 沿边缘发育小的碳酸盐透镜体。

当前陆推覆体推进至早中期, 推进速率快, 载荷量增加加大, 使地壳快速挠曲沉降, 可容空间加大。此时虽然沉积物补给量大, 但可容空间总是超过沉积物补给速率。在前渊盆地中成为广海陆架环

境, 沉积了一套深水的灰色薄层状粉砂质泥岩和泥质粉砂岩堆积物, 即云南驿组二段, 沙纹层理、水平层理非常发育, 在上部还可见生物挠动层^{5,9}。

前陆逆冲楔的水下楔形顶上, 祥云马鞍山地区发育罗家大山组一段, 为火山浊积岩、火山碎屑浊积岩, 以及正常海相的钙屑浊积岩、凝灰质灰岩、页岩沉积, 表明水下火山喷发与正常沉积混生。对其沉积环境和构造古地理的分析, 因祥云-宾川一带西侧介于金沙江和哀牢山断裂带之间, 缺失地层较多, 很难作出判断, 可能是弧-陆碰撞阶段岛弧提供了物源。

据区域资料, 华坪古隆起在晚三叠世以前就存

在,一直延续到诺利早期,可能与前陆隆起的位置重合,所以卡尼期的沉积物不越过古隆起。

2 诺利期早期岩相古地理格局

诺利期早期为扬子西缘盆转山过程中一次重要海泛时期,也是楚雄盆地形成三角洲环境的关键控制因素。

前陆逆冲体向克拉通推进,使大陆边缘的构造机制转换,构造活动主要表现为挤压背景下的拉张。有两个特点,一是海底扩张,特别是丽江—鹤庆的海底热水活动和火山岩活动,并形成热水锰矿沉积;另一是拉张导致海平面相对上升,在盐源—丽江一带

形成卡尼期的碳酸盐沉积,扩大了海域的范围,并向东超覆,造成楚雄原形盆地以及整个扬子三个边缘带的海泛效应,由此发育了三角洲。同时前陆挠曲向东推进速度加快,使地壳沉降,华坪古陆范围收缩,促进形成早期后退式三角洲,且扩大至古陆的边缘(图3)。

由于前陆隆起一带地幔上隆,在其后产生局部拉张,使盆地东部绿汁江断裂复活;沿康滇古陆西缘形成局部拉张环境下的后陆盆地(Back-bulge)。如攀枝花地区的丙南组、禄丰—平浪和元谋洒苴普家村组沉积物,对残坡积进行改造,形成滨岸带的滩肩砂砾岩,呈东西向的相带展布。同时由于华坪水下

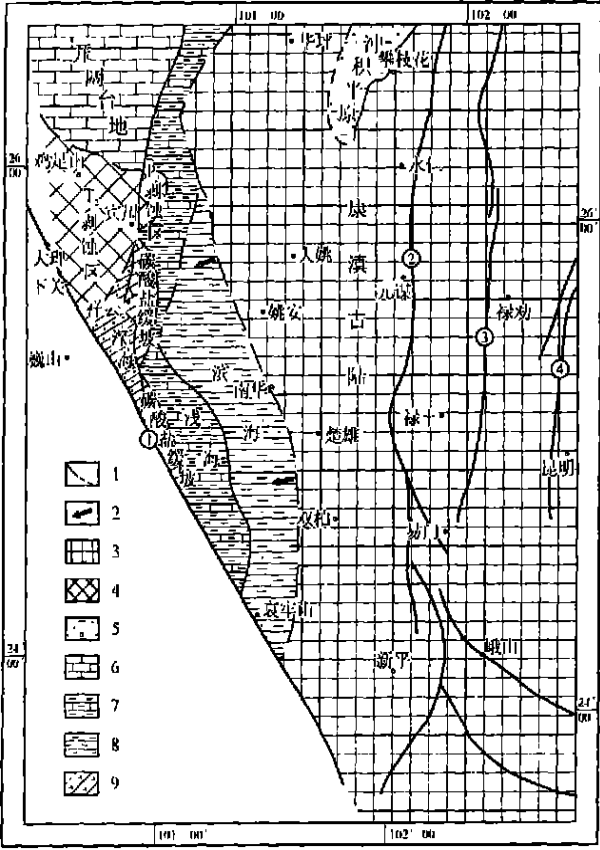


图2 楚雄盆地拉丁—卡尼期岩相古地理图

1. 相边界、推测相边界; 2. 物源方向; 3. 古陆; 4. 剥蚀区; 5. 砂砾岩; 6. 灰岩; 7. 泥岩、泥灰岩; 8. 砂泥岩; 9. 火山浊积岩。① 哀牢山断裂; ② 绿汁江断裂 ③ 安宁河断裂; ④ 普渡河断裂

Fig. 2 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Chuxiong Basin during the Ladinian to the Carnian

1= facies boundary and inferred facies boundary; 2= sediment supply direction; 3= old land; 4= denudational area; 5= sandstone and conglomerate; 6= limestone; 7= mudstone-marl; 8= sandstone and mudstone; 9= volcanic turbidite.

①= Ailaoshan fault; ②= Luzhijiang fault; ③= Anninghe fault; ④= Puduhe fault

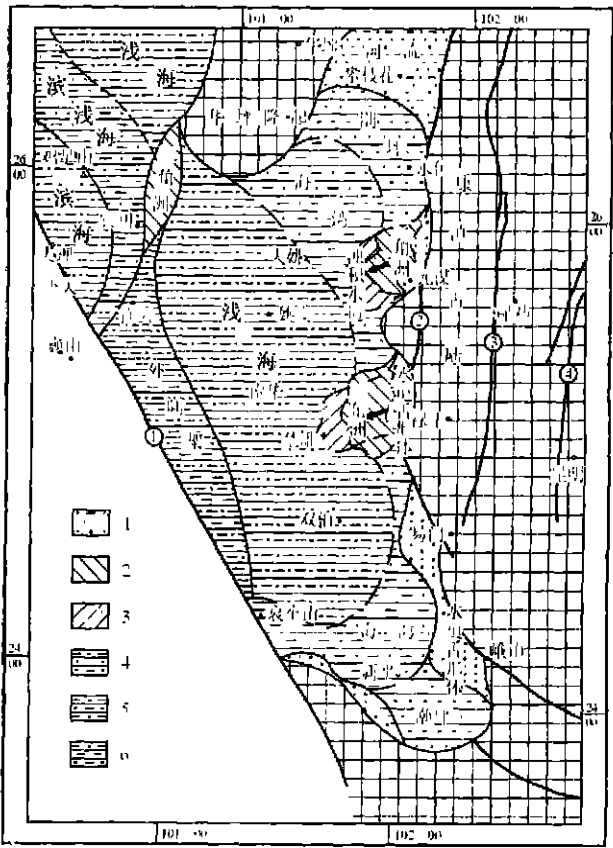


图3 楚雄盆地诺利期早期岩相古地理图

1. 砂岩、砂砾岩; 2. 砂岩; 3. 浊积砂岩; 4. 砂岩、粉砂岩; 5. 粉砂质泥岩; 6. 粉砂质泥岩、泥岩。其它图例见前图

Fig. 3 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Chuxiong Basin during the early Norian

1= sandstone and conglomerate; 2= sandstone; 3= turbiditic sandstone; 4= sandstone and siltstone; 5= silty mudstone; 6= silty mudstone and mudstone. See Fig. 2 for the explanation of other symbols

隆起的隔离作用,其西为广海沉积,其东为局限环境下的河口湾、湖沉积。由于绿汁江同生断裂的形成,局部地区有大量的粗粒陆源碎屑物的注入,形成洪泛体和砾质舌形体。

当前陆推覆体向前推进的中期,水下逆冲抬升至地表,原沉积域则发生反转,海水退出,形成了构造加强的暴露不整合面,即云南驿组顶部形成盆转山为标志的陆上暴露面。

此后,在区域海侵上超过程的影响下,盆地西部多数暴露于地表的逆冲楔又被水淹没,祥云地区罗家大山组二段下部为广海陆棚相灰色薄层状泥质粉砂岩、粉砂质泥岩、夹条带状泥灰岩及生物介壳层。上部为远滨相灰色薄—中层状泥岩、砂质泥岩、碳质泥岩、泥质粉砂岩到前滨的灰色中至厚层状细粒石英砂岩。

盆地东部在绿汁江断裂活动的影响下,以及如华坪隆起、大姚隆起、大红山隆起等存在,使局部地区形成半闭塞环境,如元谋洒苴地区、一平浪地区和新平河口地区等,沉积有相似性。普家村组底部为一套冲积相沉积,向上快速过渡到局限环境下的潮坪相粉砂质泥岩和泥质粉砂沉积,夹浊积岩和扇舌形体;在永仁桥头涧一带,为海湾背景下的含碳泥质的粉砂岩、粉砂质泥岩的泻湖相和潮坪沉积;在攀枝花地区为海陆过渡相河流—三角洲沉积;峨山塔甸也以海陆交互相含煤沉积为特征。

祥云米甸地区罗家大山组一段,为深海盆地相浊积岩沉积。岩性为灰色薄—中层状,少数为厚层、块状长石岩屑砂岩与深灰色泥岩频繁互层,底部槽模、沟模发育,包卷层理、递变层理也常见,具鲍玛层序组合类型,可见到 AC、ABC、BCD、CD 层序。浊流的古流向由北向南,代表扬子西缘大陆斜坡的正常沉积物^[7]。从而表明扬子西缘南段平川推覆体比扬子西南缘哀牢山推覆体形成的时间稍后。

此时盆地以华坪隆起(为古地理单元,可称为水下隆起,其上也可有沉积物)为界有两个沉降中心:华坪隆起以西的平川推覆体上,为广海陆架相的细碎屑岩沉积、哀牢山推覆体为远源浊积岩。华坪隆起以东为局限环境下的细碎屑岩沉积夹浊积岩。盆地中部地处前渊靠前陆隆起一侧,沉积环境近似于稳定的克拉通边缘沉积,以细粒的粉砂质泥岩、泥质粉砂岩为代表。

3 诺利期晚期岩相古地理格局

当前陆推覆体推进至晚期,水下逆冲楔也逐渐

抬升至地表,由海相沉积向海陆交互相过渡,以花果山组的滨岸相向潮坪相转变为代表,顶部见构造不整合面。原形盆地北部攀枝花地区为大茅地组,主体为干海子组,形成多个砾质水道舌形体和多个进积三角洲。

此时为区域上的海平面上升与构造活动的复合过程,主要表现为海退,为干海子组砂砾岩扇舌形体堆积于盆地中,由于物源供给量大,沉积物补给就接近于可容空间的增加,甚至相等或略大,由东向西迁移(图4)。

诺利期晚期在整个盆地中都有沉积。盆地西部推覆带上为花果山组、盆地东部永仁、元谋、禄丰、峨山一带为干海子组,盆体内大规模的三角洲前缘砂体组成下超的复合体。典型的三角洲砂体有华坪三角洲、元谋洒苴三角洲、禄丰—平浪三角洲、新平大红山三角洲等。

诺利期晚期是全盆地最繁盛的成煤期和三角洲发育期,在盆地四周以及华坪隆起、大红山隆起上都有可采价值的煤层,但不同的古地理位置其成煤环境略有差异。康滇古陆西侧,包括攀枝花地区,受绿汁江断裂的影响,为近陆源区,形成河控型进积三角洲,成煤环境为三角洲平原。祥云白土田—香么所一线,楔形顶逐渐抬升,接近海平面,主要受波浪、潮汐的影响,为一套滨岸潮坪沉积,成煤环境为滨岸沼泽。而在华坪隆起一带,它是在古陆一侧和海岸上超背景下,主要受波浪作用下的冲积平原到滨岸沉积。扬子西南缘哀牢山推覆体前缘,由于哀牢山逐渐露出水面,向盆地提供物源,在楔形顶上发育三角洲。但因近物源区,陆源物丰富,因而煤层不甚发育。盆地中部的前渊地带继续保持浅海沉积,但有逐渐向海湾过渡的趋势。一平浪和洒苴地区主要表现为干海子组砂砾岩扇舌形体与大规模的三角洲前缘砂体组成下超的复合体。见有大量的三角洲前缘滑塌沉积和上超、下超现象。

此时的沉积中心在哀牢山、平川推覆体前缘,以及绿汁江断裂以西的一平浪、洒苴地区。古地理格局继续保持东西向分带、呈对称分布,盆地西部为陆相、海陆过度相,盆地中部为海相沉积。也是物源供给最丰富、沉积速率最快。

4 瑞替期岩相古地理格局

当前陆推覆体停止推进与上升,地壳挠曲沉降也基本结束,沉积物补给总是超过可容空间的增长,盆地边缘沉积物的堆积作用停止,使原滨海平原或

三角洲平原沉积物遭受侵蚀,发生河流回春作用,侵蚀物被搬运到海盆中,海岸线向海前进。在原形盆地中形成舍资组的河流—滨岸沉积,在推覆体上形成白土田组的冲洪积物。

瑞替期,随着西部推覆体向东迁移,前陆隆起也向东迁移,使前陆隆起与早期康滇古陆复合,在武定—昆明一带产生局部拉张的应力场,形成安宁河、普渡河断裂,构造可容空间扩大,接受了沉积(图 5)。

盆地西部推覆带上为白土田组,盆地东部的永仁、元谋、禄丰、峨山一带为舍资组,盆地北部攀枝花地区为太平场组。盆地东部的原形盆地瑞替期沉积有一共同之处,下部为河流相沉积,上部为河口湾环境下的滨岸相沉积。绿汁江断裂以东的地区多为近海沼泽。

盆地西南部,由于黔桂盆地抬升出露于地表或越北古陆向北推移,向楚雄盆地提供物源,在盆地的西南部,发育一套厚度较大的三角洲沉积。由于西

部推覆体继续向东移与抬升,使部分地区抬升至地表,形成点物源,如祥云马鞍山一带,使局部地区(范围不详),诺利期早期的花果山组返转抬升至地表,因而白土田组为冲、洪积物堆积,表明楚雄盆地与外海沟通更加局限。盆地中部前渊地带,也逐渐变得闭塞,为一套细粒为主的带有泻湖性质的海湾沉积。

据区域资料^[8],楚雄盆地在祥云—弥渡一线与思茅盆地、怒江盆地相沟通,使楚雄盆地较为局限。一平浪和洒苴地区的舍资组都表现出河口湾背景下的海水上超的滨岸,退积三角洲和潮坪沉积。瑞替期晚期还有另一个特色,即在扬子西缘和“三江”地区的海泛影响下,与盆地演化相配合,盆地内沉积面积有扩大的趋势,再次形成“两凹一隆”的古地理格局。但现在的“两凹一隆”与诺利期早期地理位置有所不同,两个沉积凹陷分别位于康滇古陆的两侧,其沉积中心在康滇古陆西侧和推覆体前缘东侧。

晚三叠世以后,随着东南邻区全面褶皱形成剥

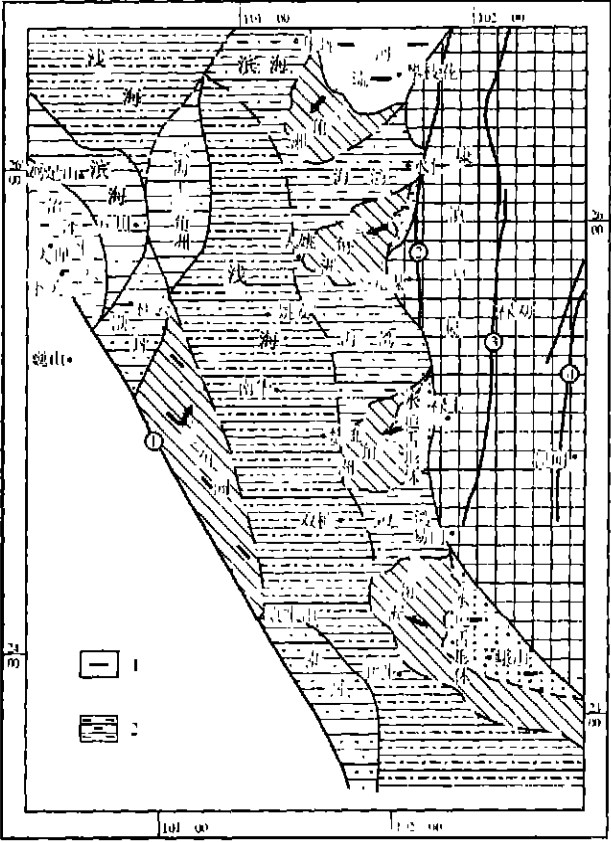


图 4 楚雄盆地诺利期晚期岩相古地理图

1. 煤; 2. 泥岩。其它图例见前图

Fig. 4 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Chuxiong Basin during the late Norian
1= coal; 2= mdstone. See Fig. 3 for the explanation of other symbols

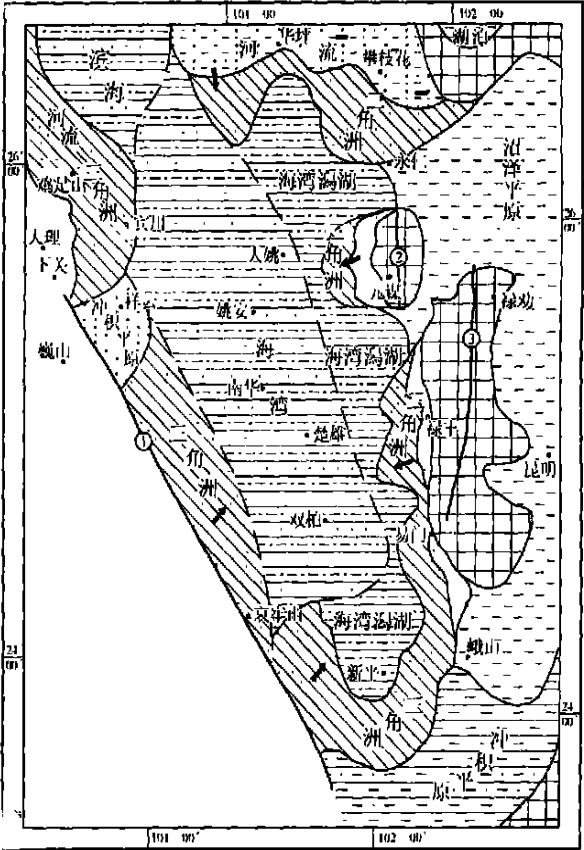


图 5 楚雄盆地瑞替期岩相古地理图

图例见前图

Fig. 5 Sedimentary facies and palaeogeographic map of the Chuxiong Basin during the Rhetian. See Fig. 4 for the explanation of all the symbols

蚀区,造成古气候的重大改变,从晚三叠世至早侏罗世,由热带亚热带、湿热多雨的古气候转变为热带亚热带、干旱多雨的古气候^[9]。楚雄盆地、三江地区和整个扬子西南缘,在早中侏罗世表现为一个海侵时期,自东向西超覆,由泻湖相和潮坪相泥的粉砂岩组成。盆地滨岸带往往也有滨岸砂坝沉积。盆地西部有潮道中的砾屑灰岩沉积,表明盆地中还有碳酸盐潮坪相。

5 结 论

楚雄盆地三叠纪沉积体坐落在扬子板块西缘前寒武纪基底之上,总体为一个由西东逐渐超覆、由下向上粒度逐渐变粗、由海相变为陆相的过程。拉丁—卡尼期沉积相当于盆地演化的前渊盆地至早期复理石前陆盆地沉积阶段。沉积了一套深水的灰色薄层状粉砂质泥岩和泥质粉砂岩。诺利期早期此时盆地以华坪隆起为界有两个沉降中心:华坪隆起以西的推覆体之上为广海陆架相的细碎屑岩沉积、远源浊积岩。华坪隆起以东为局限环境下的细碎屑岩沉积夹浊积岩。诺利期晚期是全盆地最繁盛的成煤期和三角洲发育期。在整个盆地中都有沉积,为大规模的三角洲前缘砂体组成下超的复合体。古地理格局继续保持东西向分带、呈对称分布,盆地西部为陆

相、海陆过度相,盆地中部为海相沉积。瑞替期在原形盆地中形成舍资组的河流—滨岸沉积,在推覆体上形成白土田组的冲洪积物。

参考文献:

- [1] 许效松,尹福光.楚雄盆地性质与沉积层序演化[J].岩相古地理,1999,19(5):1—11.
- [2] 张金亮,常象春.楚雄盆地上三叠统深盆气成藏条件研究[J].沉积学报,2002,20(3):469—476.
- [3] 尹福光,蒲心纯.楚雄复式盆地演化及形成的动力学机制[J].岩相古地理,1997,17(3):22—35.
- [4] 蒲心纯,尹福光.楚雄前陆盆地的充填层序与造山作用[J].岩相古地理,1996,16(3):47—57.
- [5] 陈根文,吴延之.楚雄弧后前陆盆地的形成及演化[J].云南地质,1999,18(4):392—397.
- [6] 刘贻军,孟祥化.云南楚雄前陆盆地晚三叠世沉积建造及盆地演化[J].现代地质,1998,12(4):576—581.
- [7] 郭彤楼,金之钧,汤良杰,等.从海相地层磷灰石的裂变径迹探讨楚雄盆地的热史及剥蚀史[J].现代地质,2004,18(1):110—115.
- [8] 谭富文,尹福光.楚雄前陆盆地系统的构造单元及沉积标识[J].沉积学报,2000,18(4):573—579,610.
- [9] 朱同兴,黄志英.楚雄中生代前陆盆地的构造沉降史研究[J].沉积与特提斯地质,2000,20(4):20—30.

The palaeogeographic changes of the Chuxiong Basin in Yunnan during the Late Triassic

YIN Fu-guang, WAN Fang, XU Xiao-song, TAN Fu-wen, CHEN Ming, WANG Zheng-jiang
(Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The Chuxiong Basin in Yunnan was a marine-continental sedimentary basin during the Late Triassic, grounded upon the Precambrian basement on the western margin of the Yangtze plate. The deep-water grey thin-bedded silty mudstone and muddy siltstone were laid down during the Ladinian to the Carnian. During the early Nornian, there occurred two depocenters in the basin separated by the Huaping uplift; the open sea shelf fine-grained clastic rocks and distal turbidites above the nappes west of the uplift, while the fine-grained clastic rocks intercalated with turbidites in the restricted environments east of the uplift. Till the late Nornian, the large-sized delta front sandstones constituted downlapping complexes. The palaeogeographic framework displays a symmetrical EW-trending zonation. The continental and continental-marine deposits occur in the western part of the basin, while the marine deposits in the central part of it. During the Rhetian, the fluvial-littoral deposits were formed in the Shezi Formation, and the alluvial-pluvial deposits in the Baitutian Formation above the nappes. Collectively, the palaeogeographic changes are characterized by the gradual overlapping from west to east and coarsening from bottom to top, and the transition from marine to continental deposits.

Key words: Chuxiong Basin; Late Triassic; basin evolution; palaeogeographic change; Yunnan