

南盘江盆地中三叠世浊流沉积模式初探

吴应林 牟传龙

(地矿部成都地质矿产研究所)

南盘江盆地中三叠世广泛发育一套浊流沉积,为海底扇模式:(1)具一般浊积岩特征;(2)水道沉积明显;(3)浊积岩剖面结构为推进型浊积扇剖面序列。不仅是海底扇,而且是多物源、多个浊积扇的堆积体。

关键词 南盘江盆地 三叠系 浊流沉积

南盘江盆地位于开远-平塘断裂南东和红河断裂之北、垭都-丹池断裂和钦防海槽以西的滇黔桂地区,面积约 $20 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。该沉积盆地中三叠世广泛发育一套较厚的复理石式沉积,前人们的研究先后都一致确定为浊积岩^[1-6],并对其沉积模式和形成环境分别作过深入讨论^[5,6]。作者通过16个剖面点的详细观察,企图对其沉积模式作进一步的探讨。

一、浊积岩特征

广泛分布于南盘江盆地的中三叠世陆源碎屑浊积岩宏观上呈砂泥交替层,组成若干韵律,延伸非常稳定。它具有浊流沉积所具有的特征:

1. 岩石学特征

中三叠统陆源碎屑浊积岩是由砂岩和泥岩的韵律互层所组成。砂岩主要是岩屑杂砂岩、长石石英杂砂岩或石英杂砂岩。杂基含量一般在17—25%,少数高达34%。颗粒呈棱角状、次棱角状和次圆状,磨圆度较差,杂基支撑,基底式胶结。杂基成分以水云母为主。岩石中长石和岩屑含量在盆地南部较高,长石通常为5—20%,而岩屑含量一般高达20%以上,种类较多,包括燧石岩屑、石英岩岩屑、粉砂岩岩屑,以及变质岩岩屑等。石英含量在盆地南部较低,含量通常为40—50%,而在盆地北部的贵州罗甸边阳一带则高达70%。

2. 具有浊积岩的剖面序列组合

本区浊积岩具有完整的和不完整的鲍马序列组合。同是,在盆地的不同部位具有完全不同的组合。完整的鲍马序列为:

A. 粒序层段

研究区的陆源碎屑浊积岩的粒度通常较细,绝大部分粒级为细砂级到粉砂级,因而其粒序在野外很难一目了然。但在广西那坡县百省剖面,其粒序则甚为清楚,由一套含砾石英杂砂岩组成,具有向上变细的正粒序层理(图版1-1)。

本文1988年6月24日收到,1989年2月23日改回。

• 贺自爱等,1979,贵州中三叠世生物礁与油气的关系。石油地质论文集,贵州第八普查勘探大队。

B. 下平行层段

以细砂为主，通常由含砾石英杂砂岩（那坡百省剖面）和石英杂砂岩（西林石炮、田林八渡、田林潞城、罗甸边阳、紫云新苑等剖面）所组成。颗粒大致平等定向排列，以粒度的粗细变化，显示出清楚的平行纹理，通常与上覆C段（砂纹段）为过渡渐变关系，与下伏A段虽亦过渡但却比较明显，可一目了然。

C. 沙纹段

此段分布最广，普遍具缓斜的同向纹层以及反映快速堆积的包卷层理（图版I-2）。在广西那坡百省、西林石炮、贵州罗甸边阳等剖面，尚见火焰构造。包卷层理形态各异，挠曲剧烈的部位砂泥似乎相混，纹层似断若续，平行而略斜交。

D. 上平行层段

类似B段的沉积特征，只不过粒度通常更细，为粉砂级，以微细纹层发育为特征。

E. 泥岩段

研究区E段通常为不具平行纹层的深水钙质泥岩或反映深水环境的泥岩所构成。

上述完整的鲍马序列组合比较少见，仅见于广西那坡一带，代之以不完整的鲍马序列为主，如田林八渡为BCDE、CDE为主，西林石炮为BCDE、CDE组合，乐业、罗甸边阳一带则以CDE组合为主。

3. 浊积岩层的底面特征

每个以A段、B段或者C段开始的鲍马序列中，其底面都有发育完好的底面印模构造。重荷模极为发育，沟模、槽模也比皆是（图版I-3，4）。

4. 浊积岩的粒度特征

从粒度分析的结果得出：本区浊积岩的粒度区间介于 $1-6\phi$ 之间，平均粒径为 $3.2-4.7\phi$ ，靠广西那坡一带则为 2.7ϕ 左右。频率曲线基本属于近对称的单峰曲线；概率累积曲线以悬浮和跳跃总体为主，尤以后者显著。曲线的斜率靠罗甸边阳一带较陡，而在广西那坡百省剖面则较缓。 $C-M$ 值平行于 $C=M$ 基本线^[3,4,5,7]。环境判别值 $(y) = 4.2167-7.9839$ ，毫无例外地小于 9.8433 ^[4,7]，符合浊积岩的特征。

二、浊流沉积模式

前人的研究认为本区中三叠统陆源碎屑浊积岩的沉积模式为无水道系统的海槽模式^[6]，其主要的依据为：（1）无明显的水道沉积；（2）古流向稳定，以 270° 左右为主。作者认为本区陆源碎屑浊积岩的沉积模式为海底扇模式，主要根据是（1）部分块状砂岩（含砾砂岩）体，发现有比较确定的水道沉积证据；（2）研究区浊积岩的剖面结构表现为推进型的浊积扇组合层序。

1. 水道沉积特征

水道沉积砂体在田林八渡、西林石炮、云南丘北羊七沟以及那坡百省、贵州罗甸边阳等剖面均有发育。它是由厚层块状砂岩（含砾砂岩）体相互叠置或单个砂岩体所组成。砂岩体内部夹有非常薄的泥岩，并层现象十分普遍，并发现有由水道侧向侵蚀形成的“泥砾块”（图版I-5），砂岩体侧向延伸不稳定，呈透镜体。同时，水道砂体的底面往往具有由水道深切所形成的侵蚀坑洼，从而使底界面呈现出波状起伏（图版I-6）。作者通过详细统计罗甸边阳剖面

西林石炮剖面中浊积砂层的厚度,并相应于层号作图,显示了向上变薄的水道韵律特征(图1,2)。这就说明无论是在宏观上(图1-7),还是通过数理统计的方法,本区浊积岩层中存在水道沉积。

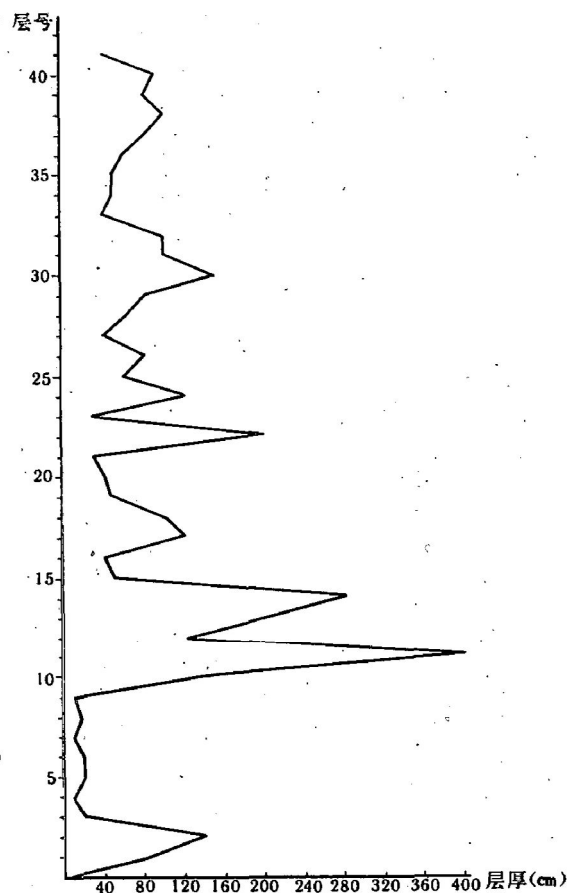


图1 罗甸边阳中三叠世浊积岩水道沉积韵律图

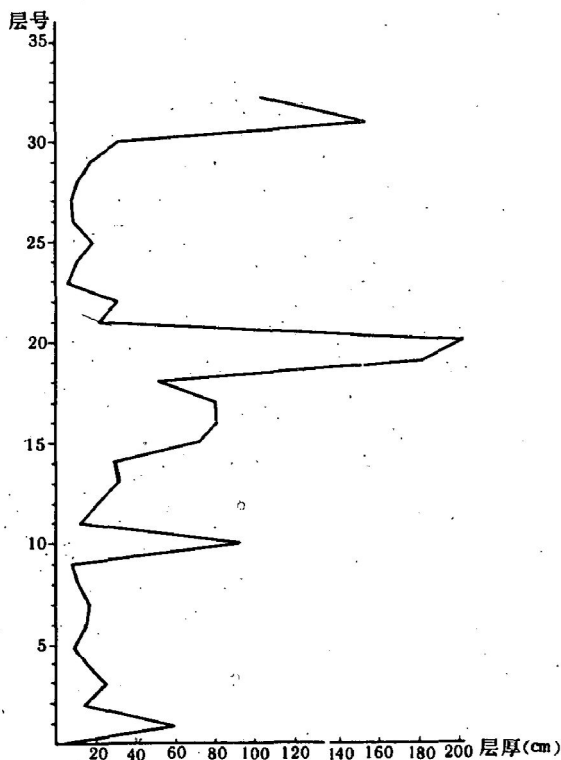


图2 西林石炮中三叠世浊积岩水道沉积韵律图

2. 剖面结构特征

如图3所示,表明了一个推进型的浊积扇剖面结构序列。剖面序列分为三段,下段为泥质粉砂岩和粉砂质泥岩或泥岩的韵律互层,鲍马序列为CDE组合,具“均一”型韵律特征,为浊积扇的远端部分或深海平原沉积。中段为含砾砂岩与泥岩或粉砂质泥岩韵律互层,可分为两部分,下部为含砾砂岩,砾石主要为泥砾,含砾砂岩叶状体相互叠置,并层现象十分普遍,所夹泥岩中存在大量的植物化石碎片,显然是中扇分支水道侧向迁移的结果。上部为中厚层状的含砾砂岩与中厚层的粉砂岩、泥岩或粉砂质泥岩互层,鲍马序列以CDE组合为主(粉砂岩、泥岩中)。含砾砂岩中粒序层理发育,偶见AB组合,并层现象十分明显,具有向上变薄、变细的韵律特征,应为浊积扇的中扇部分沉积。上段为一套砾岩和含砾砂岩组合,砾岩中的砾石成分绝大多数为陆源石英岩,尚见少量的其它组分。砾岩中冲刷现象极为发育,具正粒序层理(图版I-1),粉砂岩中沙纹层理发育。包卷构造也相当清楚。为CIDE鲍马序列组合,整段显示向上变薄、变细韵律特征,砾岩和含砾砂岩层往往呈透镜体产出,显然为内扇水道和水道间(堤)沉积。上段和中段之间为含砾砂岩、中-细粒砂岩、粉砂岩和泥岩中为CDE组合,显示为内扇与中扇之间的过渡类型沉积。剖面序列的顶部为一套泥砾岩沉积。砾石成分非常复杂,包括砂岩、硅质岩、脉石英、石英岩等。砾石多呈棱角状,无分选性,杂基支撑。砾

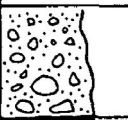
剖面结构图	沉积相特征	沉积环境
	泥砾岩	扇端
	厚层块状砾岩、含砾砂岩、沙纹层砂岩、泥质岩。鲍马序列为 BCDE 或 CDE 组合。下段为砾岩、含砾砂岩，具大量的冲刷现象，正粒序，斜层理，具向上变薄变细的韵律。韵律厚度 > 30 m	内扇沉积
	中-细粒含砾石英杂砂岩与泥质岩、粉砂岩韵律互层。正粒序、CDE 组合。韵律厚 20 m	过渡带沉积
	上段为中厚层含砾砂岩与厚层泥质岩组合，泥质岩中沙纹层理，包卷层理发育—水道和水道间沉积。下段为厚层块状含砾石英杂砂岩，楔状体相互叠置，并层现象常见，具向上变细、变薄的韵律。中扇分支水道沉积厚度 > 100 m	中扇沉积
	细粒石英杂砂岩与泥岩韵律互层，为 CDE 鲍马序列组合。具有“均一”型韵律特征。厚度 > 100 m	外扇沉积

图3 那坡县百合-百省中三叠统 (T₂b') 沉积剖面序列图

明显的水道系统沉积，而且为推进型的浊积扇剖面结构类型。

离开那坡一带往北至田林、西林等地，其剖面结构序列显然与那坡一带不尽相同，它们呈现一套由外扇—中扇的演化韵律特征，而缺失内扇沉积。

图4为田林八渡中三叠统板纳组一、二段的沉积韵律图。一段是由薄层泥质细粉砂岩与泥岩、粉砂质泥岩与泥岩的韵律互层所组成，鲍马序列组合为 CDE 组合，并具有“均一”型韵律特征，代表浊积扇的外扇沉积。往上则变成灰色厚层状夹中层和块状的中或细粒含泥质岩屑杂砂岩，细粒含泥质岩屑砂岩与泥岩、粉砂岩韵律互层。厚层块状的岩屑杂砂岩单层厚 50—60 cm 左右，最厚达 2 m，通常为块状，少见平行层理，并层现象常见。底面发育大量的槽模（图版 I-8）、沟模以及重荷模等底模构造。块状砂岩体之间则由粉砂岩（薄层状）与泥岩的不等厚互层组成，其间发育水平层理，为水道堤岸沉积。整个剖面序列的砂泥比值可达 5:1 或 10:1，鲍马序列组合则以 BCE、BC、CE 组合为主。说明板二段（剖面序列的上段）为中扇部分沉积。整个剖面显示了由外扇至中扇的演变。显然也属推进型浊积扇的剖面结构类型。



图4 田林八渡，田东作登中三叠统浊积岩剖面结构图

石大小悬殊，砾径小者为 4—6 cm，最大者可达 3 m。显然为水道充填泥石流沉积，为扇头或扇端沉积。

上述剖面特征不仅表明了具有明

田东作登剖面(图4)也显示了相似的沉积韵律。韵律下段为极薄层的砂岩条带与泥岩的韵律互层,代表外扇沉积。往上则变成中厚层状细砂岩与泥岩互层,鲍马序列为CDE组合,其间夹中厚层状的含砾砂岩体,砾石成分以泥质岩为主,并有生物化石碎屑。韵律上段还发育一套中厚层状的细砂岩体,其间并层现象十分普遍。韵律上段为水道和水道间沉积,代表浊积扇的中扇沉积。

上述剖面结构类型在南盘江沉积盆地广泛分布,如西林石炮、田林潞城、百色百康、南丹等地。这些剖面结构特征与一系列的水道系统沉积,证实了南盘江盆地中三叠统陆源碎屑浊积岩的沉积模式不但为海底扇模式,而且是多物源多个浊积扇体。证据如下:

(1) 古流向的分散性。作者在百合—百省所测的古流向近于南北向(8°)或北北东向,田林八渡剖面根据槽模、沟模所测得的数据为: 270° 、 330° 、 340° 、 245° 、 215° 、 300° 、 90° 、 8° 、 10° 等,西林石炮剖面为 65° 、 55° 、 32° 、 80° 、 120° 。而在罗甸边阳剖面所测的古流向为 151° 、 164° 、 161° 。不同的古流向,显示了多个物源的存在。

(2) 根据 Dickinson 模式图判别分析,本区中三叠世浊积砂岩成分点一部分落入再旋回造山带,一部分落入陆块(图5),也说明了多源性。

(3) 从区域上浊流相的分布看,在那坡一带以A相和C相为主,显示近源性。往北到西林,田林、百色一带,则以D相为主,至乐业一带则以E相占主要,显示出由近源相往远源相的变化。但整个研究区的近源相和远源相的分异是不明显的。如在罗甸边阳则以B相和C相为主,南丹十二盘坡和紫云新苑等地亦显示出极为相似的浊流相;因此,如果是南边的单个浊积扇由南往北逐渐推进的话,那么在贵州罗甸边阳、南丹、册亨、紫云等地应该显示出远源性,而事实正好相反。

(4) 浊积岩层的砂泥比值的变化也有所反映。在盆地南那坡一带砂泥比大于2,往北至田林、百色、西林一带,则为1—2之间,再往北至巴马、乐业一带,则小于1;但在南丹、罗甸、以及紫云一带,砂泥比值又是大于1。

这就是作者何以认为南盘江沉积盆地中三叠世陆源碎屑浊积岩为海底扇模式,而且是多物源多个浊积扇体的根据。

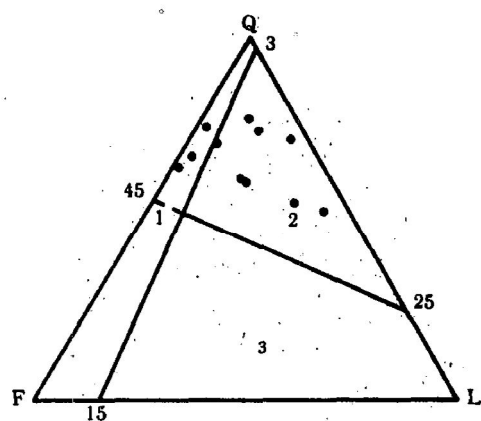


图5 物源区大地构造背景判别图
(据 Dickinson, 1983)

Q—石英+燧石岩屑, F—长石, L—岩屑;
1—陆块区, 2—再旋回造山带, 3—岩架弧

参 考 文 献

- [1] 洪庆玉、侯方浩, 1979, 西南石油学院院报, 第1期。
- [2] 贺自爱、杨 宏、周经才, 1980, 地质科学, 第3期。
- [3] 周经才等, 1984, 石油与天然气地质, 第4期。
- [4] 广西地质矿产局, 1985, 广西区域地质志, 地质出版社。
- [5] 贺自爱, 1986, 石油与天然气地质, 第3期。
- [6] 刘宝珺等, 1987, 沉积学报, 第2期。

[7] 贵州地质矿产局, 1987, 贵州区域地质志, 地质出版社。

DISCUSSION ON THE SEDIMENTARY MODEL OF THE MIDDLE TRIASSIC TURBIDITES IN NANPANJIANG BASIN

Wu Yinglin Mu Chuanlong

(*Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources*)

Abstract

Turbidity current deposits were developed widely in Nanpanjiang Basin during the Middle Triassic. The sedimentary model is submarine fan. This is based mainly on that: 1. They have the characteristics of turbidity current deposits. 2. They have obvious channel deposits. 3. The sequences of the turbidity are prograding turbidite fan in the texture profile.

The sedimentary model of the turbidity current deposits in the area is not only submarine fan, but several fans with multi-source.