

松辽南部早白垩世断陷期沉积相与成岩相

陈振林 王果寿 王 筠 卿崇文

(地质矿产部石油地质综合大队, 湖北荆沙 434100)

松辽南部早白垩世断陷期地层地震相分析显示, 该时期冲积扇、三角洲、水下扇及扇三角洲沉积体系十分发育, 是深部油(气)聚集的有利场所。登娄库组可分出: 浅埋弱压实成岩相、晚表生溶蚀成岩相、深埋溶蚀成岩相、深埋压溶成岩相, 以前二者为油气聚集的有利成岩相。

关键词 断陷期 沉积相 地震相 成岩作用 成岩相

第一作者简介 陈振林 男 32岁 工程师 石油地质

1 沉积地震相

早白垩世断陷期地层指沙河子组、营城组、登娄库组, 构成一个生、储组合。

1.1 冲积扇沉积体系

地震反射为楔状或丘状, 内部反射结构为乱岗或乱岗-前积, 断续或较连续强—中振幅反射相, 频率相对较高(图1)。主要发育在沙河子组早期及登娄库时期, 分布在西部斜坡新安镇一带及柳条、德惠断陷区。

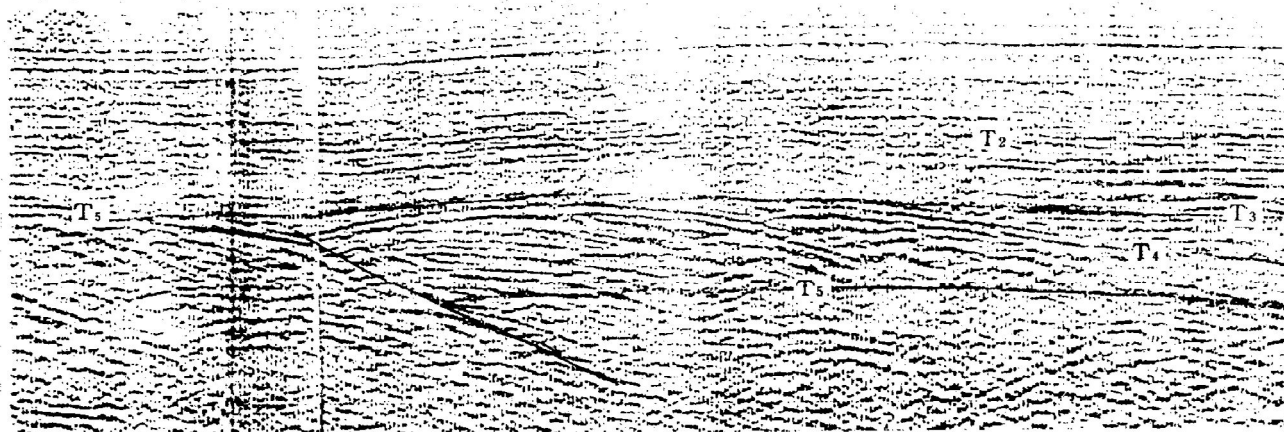


图1 冲积扇沉积体系地震反射剖面图

1.2 扇三角洲沉积体系

地震反射为楔状或丘状, 内部反射结构为乱岗或乱岗前积(楔形体根部为乱岗反射, 端部为前积), 振幅从弱至强, 变化较大, 连续性差, 频率中—高(图2)。岩性主要由紫红色、灰绿色泥岩及浅灰色泥岩夹粉

* 本文为国家“八五”攻关课题(85-102-09-01)

收稿日期: 1994-07-22 改回日期: 1995-06-10

细砂岩、粗砂岩及砾岩构成, 以向上变粗的前积型为主。

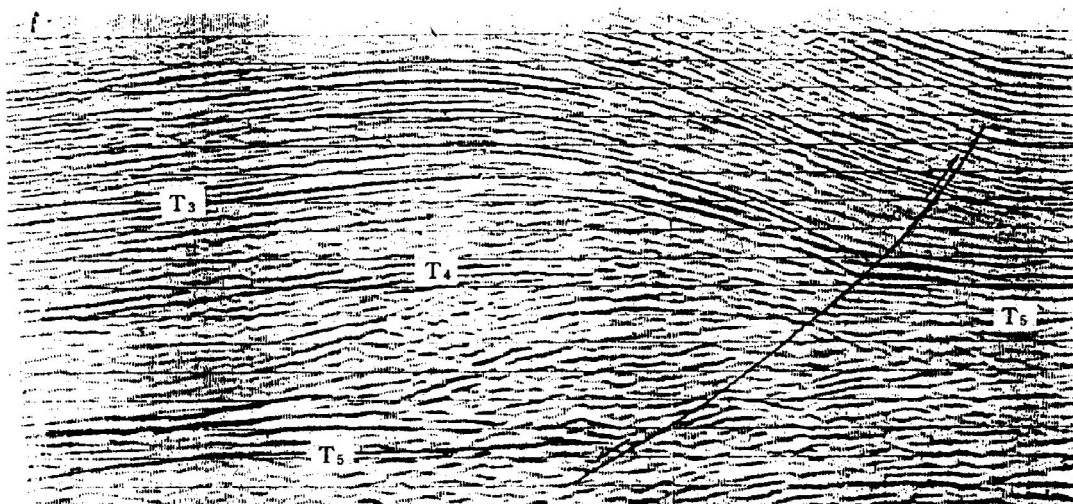


图2 扇三角洲沉积体系地震反射剖面图

1.3 三角洲沉积体系

三角洲是松南地区最重要的沉积体系之一, 主要发育于沙河子组晚期至登娄库组早期。分布在各断陷盆地的缓坡地带, 如中央断陷的西部斜坡, 十屋、柳条断陷的东部缓坡区。在地震剖面上, 反射多为楔形, 内部反射结构为“S”形前积、斜交前积和S-斜交复合型前积, 振幅强度中等, 连续性一般较好(图3)。

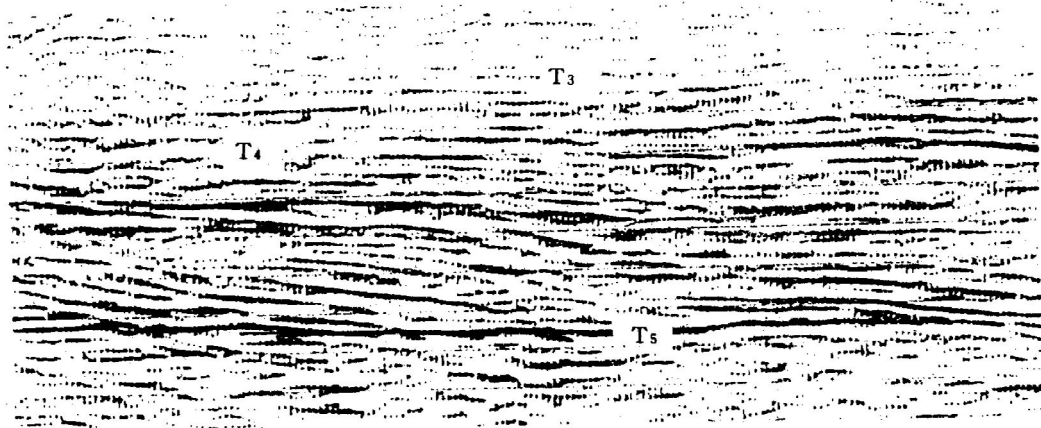


图3 三角洲沉积体系地震反射剖面图

1.4 水下扇沉积体系

沿控盆断裂呈群带状分布, 十屋及柳条断陷最为常见。其地震反射特征一般为楔形, 内部反射结构为杂乱或乱岗前积, 楔形体根部(即扇根)为乱岗或杂乱反射结构, 端部有不太明显的前积现象, 振幅强弱变化较大, 连续性差(图4), 主要发育在营城—沙河子组。垂向上可分为两种类型: 一种是向上变粗的前积型; 另一种是自下而上呈细-粗-细变化的复合型。

2 成岩作用

2.1 粘土膜的形成

登娄库组通常可见垂直于颗粒发育的平行纤状绿泥石(图版1-1), 据统计粘土膜的形成降低了大约3%

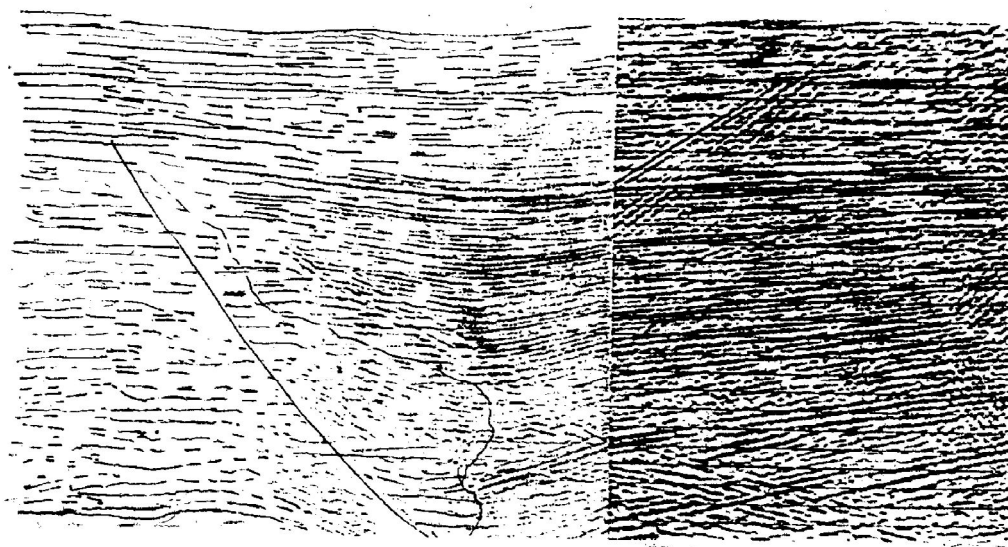


图4 水下扇沉积体系地震反射剖面图

的原始孔隙空间。

2.2 压实（压溶）作用

这种作用贯穿成岩作用的整个过程，使颗粒呈点、线及镶嵌状、缝合状接触（图版 I-2）。可见四种形式：（1）石英颗粒定向排列，垂直压力方向产生次生加大，使颗粒拉长（图版 I-3）；（2）云母等塑性颗粒变形（图版 I-4）；（3）脆性颗粒被压裂产生微裂缝（图版 I-5）；（4）刚性颗粒被压入柔性颗粒中（图版 I-6）。

2.3 胶结作用

主要包括早期碳酸盐胶结（图版 I-7）和晚期形成的含铁方解石、铁白云石胶结，碳酸盐中见长石残晶，有时可见碎屑颗粒被溶蚀成港湾状（图版 I-8），尔后充填进铁方解石并交代粒间方解石。

2.4 石英长石的次生加大

次生加大有以下几种产出形式：（1）形成于强烈压实作用之前（图版 I-2）；（2）形成于早期方解石胶结之后（图版 I-1）；（3）形成于强烈压实之后，晚期碳酸盐胶结之前（图版 I-3）；（4）形成于早期方解石胶结之后，晚期方解石胶结之前（图版 I-7）；（5）向孔隙自由生长、加大（图版 I-8），可见加大发生时间较早，颗粒压实不强。

2.5 溶蚀-充填作用

不同的成岩环境均有溶蚀作用发生，但在不同层位其影响程度不同，其中，营城—沙河子组的溶蚀作用主要发生在成岩早期（即早表生成岩环境）和成岩中晚期（深埋成岩环境，有机质脱羧基的影响），而登娄库组的溶蚀作用则主要发生在晚表生成岩环境。成岩环境不同，不仅决定了其溶蚀孔类型和强度不同，同时在其充填物上也表现出差异。早表生成岩环境溶蚀作用使颗粒边缘呈港湾状（图版 I-4），其充填物如长石次生加大边往往具有 Al_2O_3 高含量带；而埋藏成岩环境颗粒溶蚀后的充填物均含铁质，如铁方解石或铁白云石等；蜂窝状溶蚀孔则是晚表生成岩环境的产物（图版 I-5），其充填物有时具有铁质侵染现象。

2.6 交代作用

交代作用是本区常见的一种成岩作用，主要有：（1）方解石交代石英、长石等碎屑颗粒（图版 I-6），使颗粒边缘呈港湾状或使石英、长石呈交代残余状态；（2）方解石交代粘土矿物；（3）长石高岭石化、黝帘石

化等（图版Ⅰ-7）。

丰富的成岩作用，极大的影响了储层的储集性能。各种成岩作用对储层的实际影响和改造程度列于表 1。

表 1 松南地区各种成岩作用对储层孔隙的改造数据 单位：%

层 位	地 区	原始孔隙度	现今孔隙度	胶结物含量*	溶蚀孔隙	压实损失孔
登娄库组	东南隆起区	34	7.4	7.28	3.06	22.38
	中央坳陷区	34	9.45	5	3.78	23.33
营城-沙河子组	东南隆起区	34	5.83	3.4	1.752	26.522
	中央坳陷区	34	3.16	2.8	1.264	29.304

* 本栏胶结物含量包括自生粘土矿物

3 成岩相

3.1 登娄库组（图 5）

3.1.1 浅埋弱压实成岩相

该相主要发育于杂基含量少，颗粒支撑的中细粒（岩屑）长石砂岩中，胶结物含量为 3%~7%，主要分布于三角洲前缘、水下扇及扇三角洲发育区。该相由于碎屑颗粒粗、抗压实能力强，有利于孔隙水自由流动，从而使原生孔隙能较长时间得以保存，同时，由于登娄库组浅埋时，大量油气的进入阻止了成岩作用的进行，因而具有较高的孔隙度和渗透率（如小五家子构造的小城子油层，孔隙度达 15% 以上，渗透率大于 $17 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ ），是储集油气最有利的成岩相。

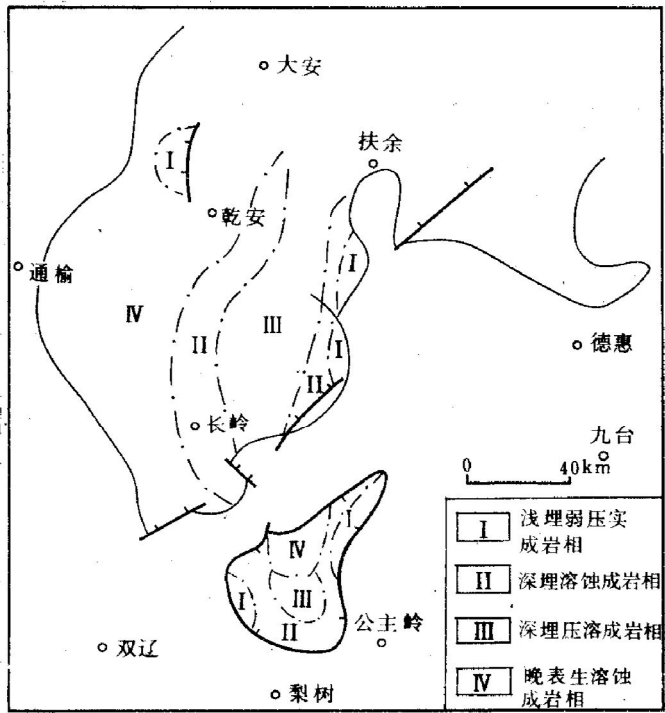


图 5 登娄库组成岩相

3.1.2 深埋溶蚀成岩相

主要分布于滨、浅湖相区。由于距源岩近，当埋藏至一定深度（大于 1650 m），有机质进入生油门限，在生经过程中，因脱羧基溶液呈酸性，从而使不稳定组分如长石、碳酸盐胶结物发生溶蚀，在水下扇的中扇辫

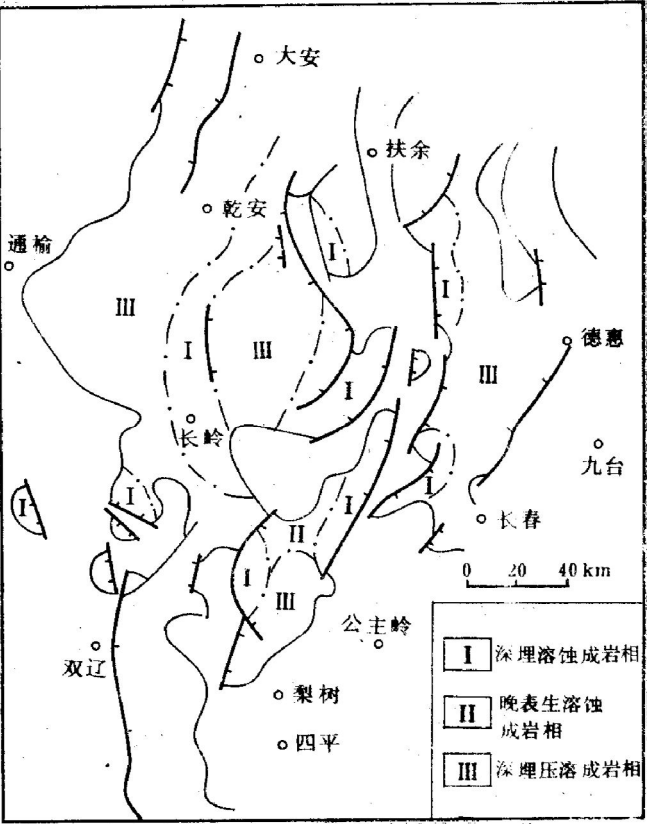


图 6 营城—沙河子组成岩相

状水道、三角洲水下分流河道等地区(如十屋、伏龙泉、孤店)很发育。

3.1.3 深埋压溶成岩相

主要发育于中央坳陷区,由于地层埋深大,碎屑颗粒普遍呈镶嵌或缝合状接触,石英、长石次生加大强烈,属于这种成岩相的储层物性较差,不利于储集油气。

3.1.4 晚表生溶蚀成岩相

主要发育于十屋、葛家屯及西部斜坡地区,其显著特点是不稳定组分如长石等蜂窝状溶蚀孔发育,而且碎屑颗粒通常有氧化膜或铁质侵染现象,因而大大改善了储层的储集性能。

3.2 营城-沙河子组(图6)

主要成岩相有:深埋溶蚀成岩相、深埋压溶成岩相和晚表生溶蚀成岩相,由于晚表生溶蚀孔隙并不发育,因而对改善储集性能作用不大,而深埋溶蚀作用较普遍,计算结果表明,实际增加孔隙度约为1.5%~2%。

4 结论

(1) 松南地区早垩世断陷期三角洲、扇三角洲、冲积扇、水下扇等沉积环境发育,是该时期油气聚集的有利场所。

(2) 浅埋弱压实成岩相与晚表生溶蚀成岩相的发育极大地改善了储层的储集性能。

参 考 文 献

- 1 杨宝星,林仲虔,古世祥. 松辽盆地北部下白垩统下部含浊沸石砂岩的成岩作用. 石油与天然气地质, 1991, 12 (1): 1~9

SEDIMENTAL AND DIAGENETIC FACIES OF EARLY CRETACEOUS FAULT-SUBSIDENCE STAGE IN SOUTH SONGLIAO

Chen Zhenlin Wang Guoshou Wang Yu Qing Chongwen

(Comprehensive Reserch Institute of Petroleum Geology, MGMR, Jingsha, Hubei)

Abstract

The seismic analysis of the Early Cretaceous fault-subsidence stage in South Songliao Basin suggests that the depositional system including alluvial fan-delta, subaqueous fan, delta and fan-delta developed well, and they are favourable for oil and gas accumulation. The Dengloulou Formation in the study area could be divided into shallow buried-weak compacted diagenetic facies, supergene dissolution diagenetic facies, deep-buried dissolution diagenetic facies and deep-buried compaction-dissolution diagenetic facies. The first two kinds are favourable facies for hydrocarbon accumulation.