

文章编号: 1009-3850(2003)02-0054-04

云南思茅盆地二叠纪层序地层研究

卫洪春¹, 牟传龙², 谭钦银², 余 谦²

(1. 四川智强集团有限公司, 四川 达州 635000; 2. 成都地质矿产研究所, 四川 成都 610082)

摘要: 在野外实地考察和综合研究的基础上, 根据层序界面特征和凝缩层, 思茅盆地二叠系可分为 9 个 III 级层序, 其中下二叠统 3 个, 上二叠统 6 个。根据区域特点, 认为二叠纪可分为 2 个 II 级层序, 在思茅盆地范围, 乃至中国南方可以进行对比。

关键词: 思茅盆地; 二叠纪; 层序地层; 云南

中图分类号: P539.2

文献标识码: A

1 引言

涉及我国二叠纪的层序地层研究最早始于 20 世纪 90 年代初, 之后, 不少中外地质学家分别对中国南方的不同沉积盆地和国外相关沉积盆地的二叠系层序地层进行了研究, 取得了较为丰富的资料和研究成果^[1~7], 但是对思茅盆地的二叠系进行系统的层序地层研究至今尚未开展。

2 层序地层划分及特征

根据层序地层中发育的关键界面特点, 从典型剖面分析划分入手, 将思茅盆地的二叠系分为 9 个 II 级层序, 其中下二叠统 3 个(栖霞阶和茅口阶)、上二叠统吴家坪阶 3 个和长兴阶 3 个(表 1)。

2.1 II 级层序 1(SS₁)

该层序以震东老公寨剖面为例。II 级层序 1 由下二叠统组成, 下伏石炭系龙洞组火山碎屑岩, 两者间为角度不整合接触, 为一构造侵蚀不整合层序界面, 属 I 类界面、I 类层序。界面凹凸不平, 低位体系域(LST)由冲积扇相砾岩、含砾砂岩组成, 砾石成分以火山岩为主, 呈棱角状, 构成向上变细的沉积序

列。海侵体系域(LST)由潮坪、潟湖相的灰色薄层状泥岩、泥灰岩夹砂岩组成, 见水平虫迹和潮汐层理等沉积构造, 以潮下-潮间为主。凝缩层(CS)为潮坪-潟湖相灰色薄层泥灰岩。高位体系域(HST)由潮坪相灰色砂岩夹泥岩、灰岩组成, 见脉状、透镜状等潮汐层理, 以潮间至潮上为主。此层序中海侵体系域和凝缩层为深灰色泥岩为主夹灰岩, 有机质含量高, 具一定生烃能力。TST 厚 90m, HST 厚 94m, HST/TST=1.04, 为 TH 型层序。共划分 3 个 III 级层序, 自下而上分别描述。

1. III 级层序 1(SQ₁)

1 层至 5 层下部, 底部层序界面与 II 级层序界面偶合, 为构造侵蚀不整合面, 属 I 类层序界面(SB₁), 构成 I 类层序。低位体系域也与 II 级层序吻合, 由 1~2 层砾岩、含砾砂岩组成。海侵体系域为 3~4 层潮间至潮下灰色薄层状泥岩、泥灰岩夹砂岩, 具脉状透镜状层理。海侵体系域厚 22m。高位体系域由 5 层下部潮间相灰色薄层砂岩夹泥岩组成, 厚 12m。TST/HST=1.83, 属 T 型层序。

2. III 级层序 2(SQ₂)

对应于 5~7 层, 底部层序界面为一岩性突变

表 1 震东-德化二叠系沉积与层序地层

Table 1 Division of the Permian sediments and sequence stratigraphy of the Zhendong-Dehua section

地层		层 号	单 层 厚度/m	沉 积 相		Ⅱ级层序划分			Ⅲ级层序划分				
统	组			相	亚相	体系域	层序划分	界面类型	体系域	层序划分	界面类型	界面特征	
上二叠统	长兴组	21	98	局限台地	潮上	HST	SS ₂		HST	SQ ₆	SB ₂	暴露不整合面	
		20	48		潮下								
		18~19	70										
		17	81	开阔台地	滩间				TST	SQ ₂			
		16	70		滩								
					滩间								
		15	80		滩								
		14	46		滩								
		13	75		间								
	12	136	滩		HST-TST				SQ ₄	SB ₂	暴露不整合面 岩性岩相 突 变 面		
	龙潭组			陆棚	滩间				HST	SQ ₃		SB ₂	
		9~11	74		浅水陆棚							SB ₂	
				棚	深水陆棚				TST	HST	SQ ₂	SB ₂	岩性突变面
		6~8	83									SB ₂	
				盆地	次深水盆地				HST	TST	SQ ₁	SB ₂	岩性岩相 突 变 面 岩性突变面
		1~5	129									SB ₂	
0		> 60	深水盆地		TST	SB ₂							
						SB ₂							
下二叠统	8	26	台地		HST	SS ₁	SB ₂		SQ ₃	SB ₂	岩性岩相 突 变 面 岩性突变面		
	7	41	潮坪	潮上-潮下	TST			HST	SQ ₂	SB ₂			
	5~6	90						CS		SB ₂			
								TST		岩性突变面			
	1~4		冲积扇		LST			SB ₁	HST TST LST		SQ ₁	SB ₂	构造侵蚀 不整合面
											SB ₂		
上 石 炭 统													

面,界面平直,为Ⅱ类界面(SB₂),属Ⅱ类程序。海侵体系域由潮间相的灰色薄层状泥岩夹粉砂岩、细砂岩组成,发育脉状及透镜状潮汐层理。凝缩层为灰色薄层状含生屑泥灰岩。高位体系域为潮间相灰色薄层状细砂岩夹中层状岩屑粗砂岩,虽具一定储集性,但因厚度小而无太大实际意义。海侵体系域厚55.51m,高位体系域厚69.48m, HST/TST= 1.25,属Ⅱ型层序。

3. Ⅲ级层序 3(SQ₂)

由本剖面第8层组成,底部层序界面为岩性突变面,界面下为砂岩,上为灰岩,属Ⅱ类层序界面,为Ⅱ型层序。本层序海侵体系域和高位体系域不易区

分,岩性为灰色厚块状含硅质结核及条带粉晶灰岩,为台地相沉积,统称为海侵-高位体系域。TST和HST厚度相等,为TH层序。

2.2 二叠系Ⅱ级层序 2(SS₂)

该层序以德化那箐剖面为例,由龙潭组和长兴组组成。底部层序界面为一岩性岩相突变面,属Ⅱ类层序界面,组成Ⅱ类层序。界面平直,界面以下为浅海台地相灰色厚块状灰岩,以上为深水盆地相黑色泥岩夹灰岩。海侵体系域(TST)由龙潭组中下部(0~7层)深水盆地相灰黑色泥岩夹灰岩组成,泥岩中含大小不等的砾石,地层中有机质丰富,生烃性能良好。龙潭组中上部8~11层和长兴组构成本层序

高位体系域(HST),其中龙潭组构成早期高位域,沉积环境为陆棚,岩性为深灰至灰黑色薄层泥岩、粉砂质泥岩夹粉砂岩、细砂岩,含水平层理、沙纹层理,自下而上泥岩减少,砂岩增多,粒度向上变粗,沉积环境变浅。

长兴组构成本层序晚期高位体系域,由于长兴期海平面下降,陆源碎屑供给量很少,海域中沉积浅海台地相碳酸盐岩夹碎屑岩,沉积物为大套灰岩与白云质灰岩韵律互层,组成数个向上变浅序列。此套碳酸盐岩白云岩化强烈,成岩后期淡水溶蚀作用普遍,原生、次生孔隙发育,可作为储集层,特别是顶部之角砾状白云岩是很好的储层。本层序TST厚277m, HST厚801m, $HST/TST=2.89$,为H型层序。

该II级层序共划分为6个II级层序,分述如下。

1. III级层序1(SQ₁)

该层序由0~5层组成,底部层序界面为下统与上统分界面。与II级层序界面偶合,为岩性岩相突变面,属II类层序界面,组成II类层序。海侵体系域(0层)为盆地相灰黑色薄层泥岩,生烃性能良好。高位体系域(1~5层)为次深水盆地相深灰、灰黑色薄层状粉砂质泥岩夹泥质粉砂岩,局部见小砾石,见水平层理和粒序层理,具一定生烃性能。TST厚80m, HST厚129m, $HST/TST=1.61$,属H型层序。

2. III级层序2(SQ₂)

该层序由6~8层组成,底部层序界面是5层与6层的交界面,下为粉砂岩,上为泥岩,界面平直。为II类层序界面,属II类层序。海侵体系域(6层、7层、8层下部)为深水陆棚沉积环境,岩性为深灰色薄层状粉砂质泥岩、泥质夹粉砂岩,发育水平层理、沙纹层理,具一定生烃能力。高位体系域(8层上部)为浅水陆棚沉积。岩性为泥岩夹粉砂岩,具水平层理,局部见弱冲刷及逆粒序。TST厚66m, HST厚17m, $TST/HST=3.88$,为T型层序。

3. III级层序3(SQ₃)

该层序对应于9~11层。底部层序界面是8层/9层分界面,为一岩性突变面,下为砂岩,上为泥岩,界面平直,属II类层序界面,组成II类层序。海侵体系域(9层)为浅水陆棚相沉积,中上部岩性为灰色中层状长石石英砂岩,下部为钙质泥岩、细砂岩与粉砂质泥岩互层,砂岩具弱底冲刷。高位体系域(10~11层)由浅水陆棚相灰色薄至中层状粉砂质泥岩夹长石石英细砂岩及泥质粉砂岩组成,偶见小型斜层理及水平层理。本层序自下而上砂岩明显增

加,泥岩减少。TST厚28m, HST厚46m, $HST/TST=1.64$,属H型层序。

4. III级层序4(SQ₄)

该层序由长兴组12层中下部组成,底部层序界面与龙潭组与长兴组分界面偶合,为一岩性岩相突变面,界面以下乃浅水陆棚相砂泥岩,以上乃台地相灰岩,为II类层序界面,属II类层序。海侵体系域与高位体系域不易划分,故合并描述之。下部为灰色厚块状灰岩,系滩间深水沉积;上部为灰色厚块状白云质灰岩,白云质灰岩段白云岩化向上增强,顶部凹凸不平,属台地浅水沉积。TST与HST同厚,为31m,属TH型层序。

5. III级层序5(SQ₅)

该层序由12层上部~16层组成。底部层序界面为一暴露不整合面,凹凸不平,上下岩性区别较大,下为白云质灰岩,风化面具刀砍状构造,上为灰岩,属II类层序界面,为II类层序。海侵体系域(12层上部、13层、14层下部)沉积于开阔台地滩间深水环境,岩性为浅灰、深灰色厚层块状灰岩、硅质结核灰岩。高位体系域(14层上部、15层)沉积于开台浅水环境,为浅灰色厚层块状白云质灰岩、结晶白云岩,风化表面刀砍构造丰富,偶见淡水方解石孔洞,储集性能良好。TST厚177.41m, HST厚167.25m, $HST/TST=1.05$,属TH型层序。

6. III级层序6(SQ₆)

该层序对应17~21层。底部层序界面即16层/17层分界面,为一暴露不整合面,界面凹凸不平,偶见残积小砾岩。属II类层序界面,为II类层序。上下岩性不同,界面以上沉积厚层状泥晶灰岩,以下为厚块状白云质灰岩,风化表面刀砍构造丰富。海侵体系域(17层)为开阔台地相沉积,岩性为浅灰色厚层块状灰岩。高位体系域沉积于局限台地环境,早期高位域(18~19层)为潮下灰黄色薄层状粉砂质泥岩、细砂岩夹泥灰岩,晚期高位域(21层)为潮上萨布哈浅灰色厚块状角砾白云岩,是很好储集层。TST厚81m, HST厚222m, $HST/TST=2.74$,属H型层序。

3 结 论

通过以震东-德化剖面的详细分析,建立了思茅盆地二叠纪II级层序的划分,总体上共划分出6个II级层序,并详细论述了每个层序各体系域的组成特征。但是,从整个思茅盆地的二叠系地层来讲,由于受当时的沉积基底、火山活动、后期的构造活动以

及局部的变质作用等因素的影响,导致了从全盆来建立 II 级层序的困难。基本上 II 级层序在全盆是难以进行对比的。综观思茅盆地二叠系的层序特点,可划分为两个 II 级层序,在整个思茅盆地范围内可以进行很好的对比,并与中国南方的二叠系 II 级层序进行对比,反映出中国南方在海平面升降旋回、构造运动以及沉积演化具有相关性和统一性,

参考文献:

[1] 陈北岳, 颜佳新. 广西上二叠统层序地层格架[J]. 地球科学, 1994, 19(5): 597—608.

[2] 覃建雄, 徐国盛, 吴勇, 等. 四川西昌地区下二叠统层序地层研究[A]. 油气地质学进展[C]. 成都: 四川科技出版社, 1986. 15—21.

[3] 牟传龙, 丘东洲, 王立全, 等. 湘鄂赣二叠纪沉积盆地与层序地层[J]. 岩相古地理, 1997, 5(17): 1—26.

[4] 王成善, 陈洪德, 寿建峰, 等. 中国南方二叠纪层序地层划分与对比[J]. 岩相古地理, 1999, 17(4): 499—507.

[5] 李祥辉, 王成善, 陈洪德, 等. 中国南方二叠纪层序地层时空格架及充填特征[J]. 沉积学报, 1999, 17(4): 522—527.

[6] 陈洪德, 王成善, 刘文均, 等. 华南二叠纪层序地层与盆地演化[J]. 沉积学报, 1999, 17(4): 529—535.

[7] 牟传龙, 丘东洲, 王立全, 等. 湘鄂赣二叠纪层序岩相古地理与油气[M]. 北京: 地质出版社, 2001.

Sequence stratigraphy of the Permian strata in the Simao Basin, Yunnan

WEI Hong-chun¹, MOU Chuan-long², TAN Qin-yin², YU Qian²

(1. Sichuan Zhiqiang Group Cor., Ltd., Dazhou, 635000, Sichuan, China; 2. Chengdu Institute of Geology and Mineral Resources, Chengdu 610082, Sichuan, China)

Abstract: The Permian strata in the Simao Basin, Yunnan may be divided, on the basis of sequence boundaries and condensed horizons in combination with the field observations along the Zhendong-Dehua sections, into two second-order sequences and nine third-order sequences including three Lower Permian sequences and six Upper Permian sequences. These sequences may be well compared both throughout the basin and even southern China, implying that a correlation can also be made in eustatic fluctuations, tectonism and sedimentary evolution in southern China.

Key words: Simao Basin; Permian; sequence stratigraphy; Yunnan