

文章编号: 1000-0550(2000)02-0215-06

右江盆地层序格架中的生储盖组合特征及勘探意义

陈洪德 覃建雄 田景春 彭军 侯中健

(“油气藏地质及开发工程”国家重点实验室,成都理工学院沉积地质研究所 成都 610059)

摘要 在层序地层研究基础上,结合右江盆地油气勘探成果,建立了右江盆地层序地层格架与油气生储盖组合之间的关系模型。具体是以南盘江凹陷及十万大山地区为重点,通过泥盆纪—中三叠世层序地层中生储盖组合的研究,阐述相应的不同级别层序格架(二级及三级)中储集体的成因类型及时空分布规律,进而探讨不同成因层序中有利储集体的发育模式。

关键词 油气勘探 层序地层 右江盆地

第一作者简介 陈洪德 男 1956年出生 教授(博士生导师) 沉积学

中图分类号 P539.2 **文献标识码** A

1 层序地层格架

右江盆地作为特提斯构造和滨太平洋构造域复合作用的产物^[1],具有特殊的沉积构造性质和复杂的演化过程。志留纪末,加里东运动使扬子地台和华南地槽拼接构成统一的华南板块。泥盆纪,华南板块南缘处于张性应力场中,右江盆地正是在此背景下形成的^[2],它经历了被动陆缘裂谷盆地(D—P₁)、弧后盆地(P₂—T₁)和周缘前陆盆地(T₂—T₃)三个演化阶段^[3],构成一个完整的构造旋回。

根据界面成因级别、层序内部构型、盆地性质、构造阶段及全球构造演化等,右江盆地充填序列可划分为1个超级层序、4个I级层序、6个II级层序、47个III级层序以及若干个次级层序(图1),不同级别的层序具有不同的成因机制,代表盆地演化的不同时期及充填过程,标志着板块—大洋之间的周期性耦合效应,揭示了地球演化的节律性。

在右江盆地识别出的6个II级层序,即U_{S1}、U_{S2}、U_{S3}、U_{S4}、U_{S5}和U_{S6},它们分别被界面T₀、T₃、T₆、T₁₀、T₁₂、T₁₆、T₂₀分割(图1)。它们具备普通层序所具有的层序内部构型和成因格架,如II级层序U_{S4},其顶底分别为I级界面T₁₂和II级界面T₁₀,梁山组为II级LST,栖霞组为II级TST,茅口组为II级HST;再如II级层序U_{S6}底顶分别为T₁₄和T₂₀,中三叠统构成II组TST,上三叠统构成II级HST,II级层序代表沉积盆

地产物。

2 层序格架中的生储盖组合特征

这里讨论的二级层序格架中的生储盖组合,主要是从宏观角度出发,考虑盆地整个地质演化史及构造阶段,根据二级层序岩相展布规律,结合先期油气勘探成果,探讨层序格架中的生储盖组合,即探讨D₁—D₂、D₂—D₃、C₁—C₂、P₁、P₂—T₁、T₂—T₃层序格架中的生储盖组合。

2.1 二级层序格架中的烃源层

区内泥盆纪—三叠纪不同时期,构造沉积格架和层序内部构型不同,烃源岩形成及展布特征不同。

2.1.1 D₁—D₂层序格架中的烃源层—早泥盆世布拉格—埃姆斯期烃源层

布拉格—埃姆斯期是滇黔桂海迅速海侵和盆地构造、古地理发生重大分异时期,其中最突出的表现,就是锥形裂谷盆地的出现及相应的细粒陆屑(粉砂泥岩、泥岩和泥质粉砂岩)和低能碳酸盐(台棚、缓坡等)沉积,它们构成D₁—D₂二级层序的二级TST,是良好的烃源层。据侯方浩等对田林八渡剖面的有机地化分析,相当于郁江—四排期层位,以较深水陆棚相灰黑色粉砂质泥岩、泥岩、泥灰岩和含硅灰泥岩为主,烃源岩厚度累计达110 m,占下泥盆统总厚度的42%,残余有机碳含量为0.57%。另外,通过对十万大山地区横县六景、龙州武深德、万参1井等剖面分析,布拉格期层

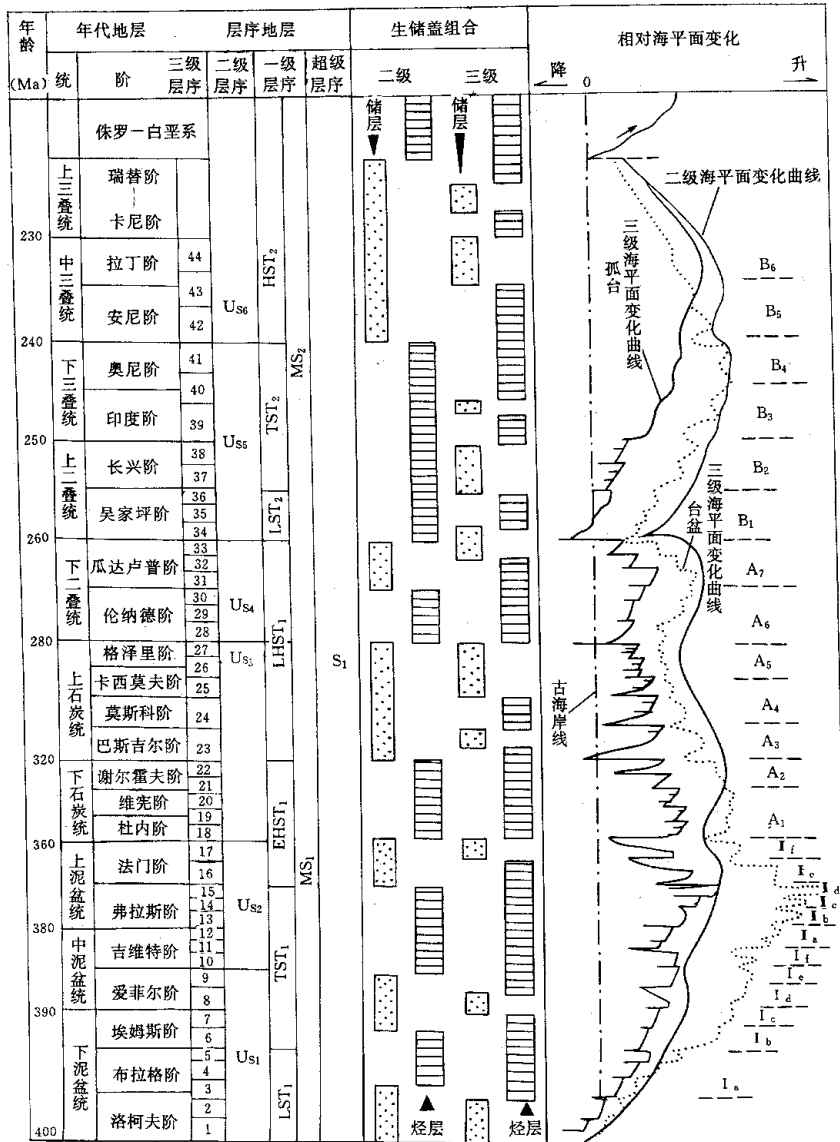


图1 右江盆地泥盆-三叠系二、三级层序框架中的生储盖组合及其与海平面变化关系

Fig. 1 Source-reservoir-caprock association within the second and third order sequence framework and its relationship with sea level change

序主要发育四套(三级层序级别)烃源岩,岩性包括黑灰色粉砂质泥岩、黑色泥岩和泥灰岩,烃源岩总厚度235 m(六景剖面)和463 m(万参1井),占剖面总厚度的45% 残余有机碳含量为0.65%(表1)

2.1.2 D₂-D₃ 层序格架中的烃源岩—吉维特-弗拉斯期烃源层

吉维特-弗拉斯期是滇黔桂盆地最大海侵和沉积格局最大分异时期,沉积黑色、灰黑色灰泥岩、泥灰岩、泥岩、硅质泥岩、硅质岩组合(深水台盆),以及海侵型灰岩组合(孤台),构成又一重要的烃源岩。那坡平恩

剖面中,东岗岭-军田组烃源岩厚达207 m,占总厚度57% 主要烃源岩类型为硅质泥岩和深灰黑色泥岩 残余有机碳含量0.49%~0.61%,氯仿沥青“A”250×10⁻⁶~400×10⁻⁶。通过对十万大山地区烃源岩的详细研究,上思-横县台地区的六景剖面 and 万参1井中主要烃源岩发育于吉维特-弗拉斯期,主要是深灰色薄层微晶灰岩和瘤状泥灰岩,累计厚度105 m,残余有机碳含量为0.08% 在大新-隆安台地区,据龙州武德-板化剖面资料,烃源岩主要发育于弗拉斯期,厚75 m,为黑色中厚层生物微晶灰岩、瘤状灰岩和泥岩组成;在崇左

南宁台盆区是烃源岩发育区,以较深水台盆相浮游相微晶灰岩、泥灰岩、瘤状灰岩等为主。

2.1.3 C_1 — C_2 层序格架中的烃源层—早石炭世烃源层

下石炭统相当于 C_1 — C_2 二级层序的 TST,大致记录了晚泥盆世的构造岩相格局,也是一重要的成烃源期,尤其是深水台盆区,岩相组合为泥岩、硅质岩和深灰色微晶灰岩。台盆相干酪根以 II_1 型为主,约占 80.95%,有机碳及氯仿沥青“ A ”含量分别为 1.062%

和 0.057%,烃源岩累计厚度 45 m,占 C_1 — C_2 总厚度的 70%。另外,田林浪平孤台灰岩以 I 型干酪根为主,但残余有机碳仅 0.312%;“ A ”为 0.002 4%~0.023%,显示台盆比孤台具有较高的生烃能力。通过对十万大山地区石炭系烃源层的研究认为,台盆区是主要的烃源岩发育区,在孤台区烃源岩主要发育于 C_1 ,主要为深水相灰黑色中薄层瘤状灰岩、生物微晶灰岩夹硅质结核及条带或薄层。据大新太平剖面统计,烃源层累计厚度为 150 m。

表 1 十万大山盆地烃源岩特征表

Table 1 Source rock characteristics in Shiwandashan Basin

层位	残余有机碳 /% 平均值/ 最大值	有机质 类 型	反射率 /%		岩 性	厚 度 /m	分 布 范 围	备 注
			镜质组	沥 青				
E_2	3.09	$II_{A、I}$	0.36~0.52		泥 岩	489	宁明盆地、上思盆地	在盆地西北缘暴露区,烃源岩成熟度普遍较低,在盆地的北部地区,反射率也略低些。
K_1n	0.2				泥 岩	24.7	那派剖面	
J_2n	0.13				泥 岩	77.7	鸡笼拗剖面	
J_1b	0.57	III	0.88~1.22	1.20~2.36	泥 岩	96.1~130	扶隆拗剖面及鸡笼拗剖面	
T_3p	0.08		1.64~2.15		泥 岩	25.8~94.3	主要分布于盆地西南部	
T_1	0.28/0.59	$II_{A、I}$	1.4~2.0	0.65~2.15	碳酸盐岩	52~569	主要分布于盆地西部	
T_1	0.25/0.82	$II_{A、I}$	1.4~2.0	0.65~2.5	碳酸盐岩	52~569	主要分布于盆地东部及西部北侧。广泛出露于盆地周边	
P_1	0.50/0.84	II	0.82~2.04	1.5~2.5	泥 岩	0.6~550	分布广泛,在盆地周边出露,在盆地内向西、西南增厚	
P_2	0.18/1.89	II_A	0.82~2.04	1.50~2.2	碳酸盐岩	5.4~213.6	出露于盆地以北及凭祥一带,在盆地内主要分布于西部	
P_1m	0.07/0.23	II_A	1.60~2.50	1.43~3.36	碳酸盐岩	21~87.3	分布于志屏-水平坪断裂以北	
P_1q	0.06/0.26	II_A	1.140~2.0	0.61~1.55	碳酸盐岩	20~110	分布于南屏-沙坪以北	
$D_{2,3}$	0.08/0.54	II_A	1.67	2.5~2.96	碳酸盐岩	447	万参一井	
D_1	0.65/1.88	II_A	1.95	2.4~5.2	泥 岩	>463	万参一井	

2.1.4 P_1 层序格架中的烃源岩—栖霞组 (P_1q) 烃源层

P_1q 是下二叠统 (P_1) 准二级层序的 TST, P_1m 底相当于其 CS, 主要为海侵型碳酸盐缓坡沉积, 浅水台盆发育黑灰色薄层含硅质泥岩、泥灰岩和灰泥岩组合, 显然 P_1m 底的 CS 是理想的烃源层, 它具有分布广、母质类型好、有机质丰度高特点。在南盘江地区(田林浪平剖面) P_1q 厚 95 m, 其中生烃源岩厚 35 m, 约占 37%。有机碳丰度 0.85%~1.61%, 油气资源量分别为 $1.49 \times 10^9 t$ 和 $3.875 \times 10^9 m^3$; 在十万大山地区, 据龙州、宁明、上思等剖面分析, P_1q 烃源岩累计厚 50~100 m, 残余有机碳含量平均 0.06%~0.07%。

2.1.5 P_2 — T_1 层序格架中的烃源层— P_2 — T_1 烃源层

相当于 P_2 — T_2 二级层序的二级 TST(其中 P_{11} 相当于二级 LST), 是重要的烃源岩发育时期, 它对川滇

黔桂地区油气田的形成具重大意义。在南盘江盆地田林浪平剖面, 烃源岩为生物灰泥岩、灰泥岩和泥灰岩, 累计厚度 25~50 m 不等, 有机碳含量及“ A ”分别为 0.127%~0.47% 和 $200 \times 10^{-6} \sim 350 \times 10^{-6}$, 油气资源量分别为 $0.87 \times 10^9 t$ 和 $4.217 \times 10^9 m^3$; 在十万大山盆地, P_2 — T_1 是烃源岩形成最重要时期, 主要烃源岩类型包括黑灰色薄层生物微晶灰岩、泥岩和泥灰岩。据凭祥剖面和江州剖面分析, P_2 、 T_1 烃源岩累计厚度分别为 83.6 m 和 270 m, 平均残余有机碳含量分别为 0.03%~1.89% 和 0.28%~0.35%。

综上可看出, 研究区 D — T_2 的二级层序格架中, 布拉格-埃姆斯阶、吉维特-弗拉斯阶、下石炭统、栖霞组、上二叠-下三叠统是主要的烃源岩系(图 1)。区内烃源岩发育分布在层序地层格架中的模式表现为: ① 碳酸盐台地和碎屑陆棚(克拉通盆地)区烃源岩发育与全球海平面二级旋回中的海侵期对应; ② 浅水台盆中

烃源岩发育与海平面变化关系不明显;③深水台盆及盆地烃源岩发育与全球海平面二级海退旋回相对应。其中三级旋回的海侵期和高水位早期是烃源岩发育的最有利时期。

2.2 层序格架中的储集层

这里侧重讨论二级层序格架中的储集层分布,依据主要包括沉积岩相时空分布,其次是前人科研成果,并结合川滇黔桂地区泥盆纪-三叠纪地区油气勘探成果。

2.2.1 洛柯夫-早布拉格期碎屑岩储层

构成 $D_1-D_2^1$ 二级层序的 LST,具有三层含义,一是前泥盆系顶的侵蚀不整合面或 $D_1-D_2^1$ 二级层序之底的 I 型界面,二是该界面之上的风化残积砾石层,三是河湖-滨岸相粗屑沉积岩,层序界面、底砾岩及陆相-过渡相组成复合型储层。该碎屑储层厚 0~20 m 不等,分布不稳定,空间变化大,具有从南向北时代逐渐变新特点,在广西丹池一带及横县地区厚 0~10 m 不等,位于莲花山组中下部,向滇东南对应于翠峰山组中下部,至桂东南象州地区相当于大瑶山群下部或下叶山组,厚 0~7 m,向北贵州独山地区相当于丹林组底部,向北东湘中南则过渡为源口组下部,厚 0~15 m 不等。储层分布受先期继承性古地貌的严格控制,广泛分布于川滇古陆东缘、扬子古陆南缘、“云开古陆”西缘及西大明山-越北古陆北缘,至于其储集性能条件尚待进一步研究。

2.2.2 埃姆斯阶中部-艾菲尔阶中下部以碳酸盐岩为主的混合储层

构成 $D_1-D_2^1$ 二级层序的 HST,该混合储层包括如下三个方面:一是扬子古陆南缘的滨岸-三角洲相碎屑储层,二是南盘江盆地丘礁滩灰岩储层,三是十万大山地区的白云岩储层。据上思三化剖面、横县六景剖面(表 2)和万参 1 井资料,白云岩单层厚 40~60 m,累计厚 100~250 m,储集岩类型主要为细晶白云岩、颗粒白

2.2.3 法门阶白云岩储层

相当于 $D_2^2-D_3^3$ 二级层序的 HST,底为 II 型界面,顶为 I 型界面,因此该白云岩储层包括三层含义:一是碳酸盐台地(或孤台)上的白云岩—I 类白云岩储层,二是法门阶顶部的喀斯特化白云岩—II 类白云岩储层,三是台盆中的灰云质重力流沉积—III 类白云岩储层。其中 I 类白云岩储层分布广泛,成层稳定,几乎所有台地背景剖面上均可见及。文山古木剖面法门阶白云岩厚 570 m,主要为台地相-台内滩丘礁相白云岩,孔隙度 2.1%~4.8%,面孔率 10%~25%,独山、贵阳剖面以泻湖-潮坪相白云岩为主,横山六景剖面和龙州

表 2 十万大山盆地储集岩类型及物性

Table 2 Reservoir characteristics in Shiwandashan Basin

主要储集岩类型	分布层位	相当体系域	孔隙度/%
白云质岩溶角砾岩	P ₁ 顶	HST 顶部	7~10.3
灰云质岩溶角砾岩	P ₂ 底	LST	7~9.5
礁云岩	D ₁ 底	HST 上部	5~15
礁灰岩	D ₁ 中部	TST 上部	2~10
颗粒云岩	T ₁ 下部	HST 上部	3~7
颗粒灰岩	T ₁ 下部	TST-HST	0.2~25.4
含砾粗砂岩	D ₂ 底	TST-HST	10~30
砂岩	D ₂ 中部	LST	10~25

据广西石油指挥部资料(1978)补充

板化剖面则为台地-台缘颗粒白云岩为主,单层厚 1~3 m,累计厚 300~700 m,储集空间主要为各种成因溶蚀孔洞,面孔率 5%~10%,孔隙度 1%~5%(表 2)。其次是 II 类白云岩储层,据吴误等研究,法门阶顶部缺失了相当于 *Siphonodella praesulicata* 带的岩层,显然其顶为一古岩溶发育的 I 型不整合面,这在滇东、黔中南诸剖面中,标志明显,如滇东西畴懂百剖面法门阶层序 S₁₇ 顶 HST 淡水成岩段厚 5~10 m,龙州板化剖面厚 1~5 m,横县六景剖面厚 2~7 m,发育混合水白云岩化,顶部发育岩溶角砾岩,代表了较强烈溶蚀作用的发生,可能发育良好的层序界面储层,作为柳江运动不整合面,在大新-隆安地区标志清楚,显然是导致区内法门阶发育成溶蚀缝孔洞型储层的根本原因。云岩、生屑白云岩和藻云岩,其中溶蚀扩大孔洞缝发育,白云岩岩芯煤油法实测孔隙度反映出储层基质孔隙度低,多在 0.37%~2.85% 之间,平均仅 0.35%,据能反映储层特征的测井资料计算结果,孔隙度为 2%~6%,个别达 8.5%。然而,有关剖面样品的煤油法实测孔隙度在 0~10.69% 之间,多数集中在 1%~3% 之间,平均值 3.08%。

2.2.4 石炭系碳酸盐岩储层

尤其是 C₂ 白云岩储层,它构成 C₁-C₂ 二级层序的二级 HST,分布广泛,成层稳定,是重要的储层。石炭系碳酸盐岩储层主要包括:① C₂ 白云岩储层;② I 型层序界面控制的石炭系顶、底岩溶储层;③ II 级层序内部关键界面控制的岩溶储层,即上扬子克拉通盆地中的岩关-大塘组岩溶界面和上下石炭统岩溶界面;④ 右江裂谷盆地中的灰云质重力流沉积(表 3)。广西田林浪平剖面中,C₂ 为台地-台缘相颗粒白云岩,厚 250 m,孔隙度 2%~7%,面孔率 10%~15%。根据广西龙州板旺剖面 and 上思三化剖面研究,总结出了石炭系碳酸盐岩储层在层序中的发育模式,并认为储层主

要发育于与冰期海平面相对应的上部单元中,具体为冰川期海平面旋回中与暴露面和 II 型不整合面相联系的大气淡水溶蚀作用有关。储层单层厚 2 m,个别达 10 m,储集岩性主要为微晶云岩、藻云岩和中细晶云岩等,储集空间主要为溶蚀作用形成的各种次生孔隙,样品煤油法孔隙度测定结果,多在 2%~3% 之间。

2.2.5 茅口组白云岩储层

构成 P_1 准二级层序的二级 HST,在华南分布广泛,亦为重要的二级储层,其包括三个方面的意义:一是 P_{1m} 顶部的受 I 型层序界面控制的古岩溶储层;二是隐伏的丘礁滩白云岩储层;三是南盘江盆地的钙屑重力流沉积(表 3)。南盘江盆地 P_{1m} 储层厚 5~150 m 不等,储集岩包括礁云岩、颗粒灰岩、礁灰岩、钙屑重力流沉积,主要分布于孤台边缘、下斜坡相带,孔隙类型主要为晶间溶孔、溶蚀扩大缝洞,面孔率 20%~45%,孔隙度 2.39%~6.3%,进油期孔隙度 8%~10%,据研究,十万大山地区 P_{1m} 储层包括①凭祥-东门断裂北侧呈带状分布的点礁储层,和②受东吴构造运动界面控制的溶蚀孔洞型储层(图 1)。据区内龙州板旺、宁明驮龙、梅湾及上思三化剖面观察研究,受东吴构造运动面控制的大气淡水溶蚀深度可达 P_{1q} 顶部,涉及厚度 200 m 以上,包括了 3 个三级层序的沉积单元(图 1),主要表现为沿裂隙发育的大型洞穴组合体系。

表 3 南盘江拗陷不同体系域钙屑重力流沉积物性表

Table 3 Calcareous gravity flows within various system tracts in the Nanpanjiang Basin

物性	HST 钙屑 浊积岩	TST 钙屑 浊积岩	LST 钙屑 浊积岩	火山碎屑 浊积岩
孔隙度 /%	1.2~5.1	1.5~6.1	0.5~1.2	5.1~5.6
	0.7~4.2	0.5~7.2	0.7~3.2	7.5~10
	2.0~3.2	3.5~3.8	0.8~4.1	1.3~2.4
渗透率 $\times 10^{-3} \mu\text{m}^2$	1.5~4.5	2.4~5.7	0.5~5.2	0.5~0.9
	0.01~0.1	0.1~0.5	0.07~0.1	0.01~0.7
	0.002~0.07	0.07~0.1	0.09~0.11	0.007~0.1
面孔率/%	0.02~0.7	0.1~0.3	0.08~0.2	0.02~0.1
	10~29	15~30	5~7	7~19

2.2.6 P_2 — T_1 层序格架中的储集层

该期不同盆地,其储集层展布特征各异。在十万大山盆地,储层分布受同沉积断裂的严格控制,在西北边界的宁明、上思、凭祥、龙州、江州等地区,储层厚 90~150 m 不等,以礁灰岩、礁云岩、颗粒灰岩和颗粒云岩为主,面孔率 5%~30%,孔隙度 0.14%~25%,渗透率 $0.05 \times 10^{-3} \sim 0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ (表 2);而在南东边

界,则发育巨厚粗粒碎屑岩储层,总厚 500~1 000 m,孔隙度 10%~30%,孔隙类型主要为原生粒间孔和次生粒间溶孔,其中充填黑色沥青,表明曾有油气的运聚充填,在南盘江盆地,储集层厚度变化大,储集岩性在不同地区,特征不同;在隆林、州亭、紫云、罗甸、西林、丘北、广南、田林凌云等地,以生物丘礁及颗粒碳酸盐岩为主,面孔率 10%~25%,孔隙度 0.1%~5%,渗透率 $< 1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ (滇黔桂石油指挥部,1987),储层厚 50~150 m;而在百色、富宁、南丹等地区,则发育火山碎屑浊积岩和钙屑浊积岩沉积,厚 1~25 m,平均孔隙度 1.02%~3.07%,平均渗透率 $0.1 \times 10^{-3} \mu\text{m}^2$ 。

2.2.7 T_2 陆源碎屑浊积岩储层

构成 T_{1-2} 二级层序的 HST 广泛分布于右江盆地中,该期右江盆地明显扩大,并向北拓展至贵阳地区,中三叠世除了东部宁明-上思有酸性火山岩喷发外,盆地几乎全被陆源碎屑浊积岩占据,在百色-隆林一带厚达 6 000~8 000 m,在那坡查南厚 1 432 m,在州亭、望漠、贞丰等地超覆于 T_1 的斜坡相之上, T_2 浊积岩厚达 2 000~3 000 m。由于其北西界(个旧-贵阳一线)和北东界(贵阳-从江一带)均为碳酸盐台地,南东界为云开古陆,南界为马关-大新古陆,构成一个巨大的陆缘碎屑浊积充填块体,可构成一巨大的油气储层。

综上所述,右江盆地泥盆纪-三叠纪地层中区域性储集层的发育和分布与全球二级海平面升降旋回中的海退期具有明显的一致性(图 1)。但应该指出,海侵期和低水位期可以发育三级-四级储层。

2.3 二级层序格架中的生储盖叠置关系

根据前述二级层序格架中烃源岩、储集层及区域盖层分布特征及规律的研究,认为研究区泥盆-三叠系层序框架内,发育 6 套区域性(二级)生储盖组合(图 1)。

① 洛柯夫期-早布拉格期(D_1)碎屑岩储层—布拉格-埃姆斯期(D_1)泥岩-灰岩盖层(烃源层),构成一特殊的生储盖组合;

② 布拉格-埃姆斯期泥岩-灰岩烃源岩—埃姆斯-艾菲尔期(D_1 — D_2)白云岩-碎屑岩储层—弗拉斯期(D_3)硅质岩-泥岩盖层,构成一套完整的生储盖组合。

③ 弗拉斯期(D_3)泥岩烃源层—法门(D_3)期白云岩储层—早石炭世(C_1)泥岩盖层,构成了一套完整的生储盖组合;

④ 下石炭统泥岩-灰岩烃源岩—上石炭统白云岩储层—栖霞组(D_1q)灰岩盖层,构成一套完整的生储盖组合;

⑤ 栖霞组灰岩烃源层—茅口组(P_{1m})白云岩储层—上二叠-下三叠统硅质泥岩盖层,构成一套完整的

生储盖组合；

⑥ 上二叠统和下三叠统硅泥岩煤层和泥岩烃源层—中上三叠统碎屑浊积岩储层—侏罗-白垩系砂泥岩区域性盖层 构成一套完整的生储盖组合。

3 油气勘探意义

前述研究表明,在层序格架中,受层序界面控制的岩溶储层、高水位体系域和低水位体系域,通常是潜在的油气储层,海侵体系域则构成理想的烃源层。根据这一指导思想,对南盘江拗陷和十万大山盆地进行了油气评价分析,并提出以下勘探目标选区建议:

(1) 十万大山盆地北部斜坡最有利勘探区。证据主要有:①海面—印支期多期层序超覆界面叠加;②受层序界面控制的古岩溶储层发育;③HST 期礁滩白云岩发育;④隐伏礁及重力流沉积发育。

(2) 南盘江拗陷中主要寻找隐伏碳酸盐台地中礁、滩储层、白云岩储层和古岩溶储层,具体包括:①孤台中受层序界面控制的古岩溶储层;②与 LST 相关的残积体(孤台)和混屑浊积岩(台盆);③与 TST 有关的海侵型丘礁滩灰岩(孤台)和钙屑流沉积(台盆);④与

HST 有关的丘礁滩灰岩、白云岩(孤台)和钙屑重力流沉积(台盆);⑤碳酸盐孤台。勘探远景区包括秧坝、设里宽向斜。

参 考 文 献

- 1 Chen Hongde, Qin Jianxiong, Tian Jingchun. Permian sequence stratigraphy of Sichuan-Yunnan-Guizhou-Guangxi Region[J]. Scientia Geologica Sinica. 1997 (3): 241-261
- 2 Chen Hongde, Qin Jianxiong, Tian Jingchun. Permian sedimentary basins and regional sedimentary models the Sichuan-Yunnan-Guizhou-Guangxi region and correlation of sea level changes[J]. Scientia Geologica Sinica. 1997 (3): 283-292
- 3 Tian Jingchun, Chen Hongde, Qin Jianxiong. Sequence-based lithofacies paleogeography of Permian in Sichuan-Yunnan-Guizhou-Guangxi Region[J]. Scientia Geologica Sinica. 1997 (3): 262-282
- 4 覃建雄,曾允孚,陈洪德,田景春. 西南地区二叠纪层序地层与海平面变化[J]. 岩相古地理. 1998, 18(1): 19-35
- 5 Qin Jianxiong, Chen Hongde, Tian Jingchun. Reef and gravity flow sediments on Permian slopes in the Sichuan-Yunnan-Guizhou-Guangxi Region[J]. Scientia Geologica Sinica. 1997 (3): 203-298
- 6 覃建雄. 四川西昌盆地早二叠世层序地层研究[A]. 见: 油气地质学进展[C]. 成都: 四川科技出版社. 1996. 15-21

Source-Reservoir-Cap Rock Association within Sequence Framework and Its Exploration Significance

CHEN Hong-de QIN Jian-xiong

TIAN Jing-chun PENG Jun HOU Zhong-jian

(State Key Laboratory of Oil/Gas Reservoir Geology and Exploitation, Institute of Sedimentary Geology, Chengdu University of Technology, Chengdu 610059)

Abstract

Based on the sequence stratigraphy, in conjunction with the result of petroleum exploration, the correlation model of sequence stratigraphic framework and oil & gas source-reservoir-cap rock association has been established. Emphasized on Nanpanjiang depression and Shiwandashan basin, this paper deals with the genetic type and distribution pattern of source-reservoir-cap rock strata within different hierarchies of sequence stratigraphic frameworks in the Youjiang Basin, and then discusses on their genesis and development model.

Various sequence frameworks in different genetic basins contain different hydrocarbon prospects. In general, transgressive system tracts (TST), condensed section (CS), highstand system tracts (HST) and lowstand system tracts (LST) of interplatform basin, deep-water basin are generally important source rocks and significant cap rocks and coal-bearing carbonate formations of highstand system tract in cratonic basin and carbonate platform. Highstand system tracts and lowstand system tracts in cratonic basin and carbonate platform are important reservoirs and karst reservoir is developed along sequence boundary. Reservoirs mainly include all kinds of favourable sandbodies within different system tracts: ① basin floor and slope fans, delta front, alluvial fan, channel sandbodies, progradation complex, shoal-bioherm-reef complex, calcareous and mixed clastic turbidites within lowstand system tract; ② sandbodies of barrier beach, shoal, estuary, tide-controlled delta, fandelta, turbidity fan, lag sediment, bioherm-reef complex, pyroclast turbidite within transgressive system tract; ③ river and wave dominated deltatic sandbodies, alluvial-fan-channel sandbodies, fandelta, turbidity fan, terrigenous and carbonate shales, bioherm-reef complex, calcareous-clastic beach-bioherm-reef complex, calcareous clastic turbidite and dolostone within highstand system tract; and ④ paleokarst reservoir dominated by sequence boundary.

Key words petroleum exploration sequence stratigraphy Youjiang Basin