

## 四川盆地中二叠统栖霞组、茅口组 岩相古地理及勘探方向

厚刚福<sup>1,2</sup>, 周进高<sup>1,2</sup>, 谷明峰<sup>1</sup>, 姚倩颖<sup>1</sup>, 杨柳<sup>1</sup>, 潘立银<sup>1,2</sup>, 郝毅<sup>1,2</sup>

(1 中国石油杭州地质研究院; 2 中国石油天然气集团公司碳酸盐岩储层重点实验室)

**摘要** 通过地层剥蚀关系分析,四川盆地中二叠统沉积前的古构造格局具有“三隆一洼”的特点。基于野外剖面、岩心和薄片观察,结合录井、测井相和地震相分析,明确了栖霞组和茅口组发育镶边碳酸盐岩台地沉积,包含一级台缘带、二级台缘带、开阔台地和台盆等4种亚相以及一级台缘滩、二级台缘滩、台内滩和硅质台盆等微相。栖霞组、茅口组岩相古地理受控于沉积前古构造:一级台缘带分布于古隆起与斜坡—盆地过渡地带;开阔台地分布于古隆起区和低隆起区;台盆分布于低洼区;二级台缘带分布于开阔台地和台盆之间的过渡地带。类比上二叠统长兴组和下三叠统飞仙关组油气勘探,栖霞组、茅口组台地内部的二级台缘带可作为下一步油气勘探的有利领域。

**关键词** 四川盆地; 栖霞组; 茅口组; 岩相古地理; 油气勘探; 勘探领域

**中图分类号**: TE122.2

**文献标识码**: A

碳酸盐岩台缘带具有优越的油气成藏条件,是油气勘探的重要领域<sup>[1-2]</sup>。由于我国小克拉通盆地的特殊性,在地质演化过程中大部分台地边缘被造山带淹没,这严重制约了台地边缘的油气勘探,因而亟需在碳酸盐岩台地内部寻找新的勘探领域。

随着天然气勘探的不断深入和碳酸盐岩台地研究的不断深化,近年来,在四川盆地震旦系灯影组<sup>[3-4]</sup>、二叠系长兴组和三叠系飞仙关组<sup>[5-9]</sup>碳酸盐岩台地内部发现了大型裂隙槽,裂隙槽周缘礁滩储层发育,并在其中发现了一批大气田,这表明碳酸盐岩台地内部具有广阔的勘探前景。

除上述层系外,在四川盆地中二叠统栖霞组、茅口组发现了孔隙型白云岩储层和裂缝-溶洞型储层,川中、川西北有多口探井获得突破,四川盆地天然气勘探的热点随之逐渐转移到栖霞组、茅口组。目前栖霞组、茅口组的勘探程度低,尤其是川西、川中地区,表现在钻探程度低、特别是以这两个层位为目的层的钻井数量极少,大部分地震部署也并不是以中二叠统为目的层的。前人针对四川盆地及其周缘

地区栖霞组、茅口组沉积层序及岩相古地理曾做过大量有益的工作<sup>[10-17]</sup>,但各家观点不一,因此,有必要对栖霞组、茅口组岩相古地理进行重新认识,以此为下一步天然气勘探指示一些方向。

刘宝珺等<sup>[10]</sup>通过对川南下二叠统剖面的研究,确定其为波浪作用为主的开阔陆棚相;冯增昭等<sup>[11]</sup>利用“单因素分析多因素综合作图法”对南方中二叠世岩相古地理特征进行了系统研究,认为中二叠世四川盆地发育碳酸盐岩台地相;黄先平等<sup>[12]</sup>根据大量实钻、野外调查资料研究,认为四川盆地中二叠统属于碳酸盐岩台地相;李霞等<sup>[13]</sup>与冯仁蔚等<sup>[14]</sup>认为中二叠统发育浅海碳酸盐岩缓坡沉积体系;胡明毅等<sup>[15]</sup>、魏国齐等<sup>[16]</sup>综合岩心、野外剖面和测井资料,通过编制层序-岩相古地理图,剖析了四川盆地栖霞组层序格架内岩相古地理特征和有利储集层发育的相带分布规律;赵宗举等<sup>[17]</sup>在层序地层学分析的基础上,恢复了四川盆地及邻区二叠纪岩相古地理,并指出了有利勘探区带。在充分梳理前人研究成果的基础上,本文基于栖霞组沉积前古构造背景分析,

收稿日期: 2015-12-11; 改回日期: 2016-06-21

本文受十三五国家科技重大专项“大型油气田及煤层气开发”的子课题“寒武系—中新元古界碳酸盐岩规模储层形成与分布研究”(编号:2016ZX05004-002)和中国石油天然气股份有限公司项目“深层油气勘探开发关键技术研究”的子课题“深层规模优质储层成因与有利储集区评价”(编号:2014E-32-02)联合资助

厚刚福: 1982年生,工程师,硕士,2007年毕业于吉林大学地球科学学院。主要从事层序地层和沉积储层研究。通讯地址: 310023 浙江省杭州市西溪路920号; E-mail: hougf\_hz@petrochina.com.cn

通过大量野外露头和新井的岩心观察,结合测井相和地震相研究,恢复了栖霞组和茅口组岩相古地理。结果表明:栖霞组和茅口组发育碳酸盐岩镶边台地沉积,除台地边缘发育一级台缘带外,在台地内部的开阔台地与台盆地过渡带发育二级台缘带;二级台缘带紧邻生烃凹陷,滩相白云岩储层发育,具有优越的油气成藏条件,应具有广阔的勘探前景,可作为台地内部油气勘探的新领域。

## 1 中二叠统沉积前古构造格局

四川盆地中二叠统岩相比较稳定,自下而上划分为梁山组、栖霞组和茅口组(图1),其中,栖霞组和茅口组在盆地内分布广泛而稳定,以深灰色—黑色石灰岩和白云岩为主,根据岩性和电性特征可进一步将栖霞组划分为2个段,茅口组划分为4个段(图1)。

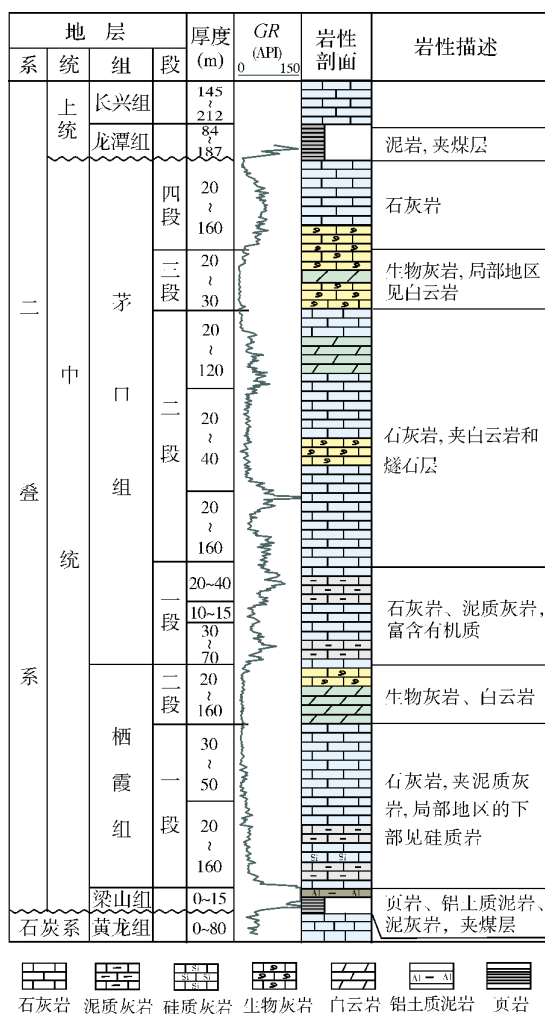


图1 四川盆地中二叠统综合柱状图

早二叠世,四川盆地经历了一次大范围的暴露剥蚀过程,造成整个四川盆地及邻区缺失下二叠统,中二叠统梁山组直接覆盖在老地层之上。本文通过栖霞组和茅口组沉积前的地层剥蚀关系来反映古地势高低,据此恢复了中二叠统沉积前古构造格局(图2)。

从四川盆地中二叠统沉积前地层分布来看(图2),二叠系在川西南、川中地区主要与下伏震旦系、寒武系和奥陶系呈不整合接触;在川南、川北地区主要与志留系呈不整合接触;在剑阁—梁平一线主要与石炭系呈平行不整合接触。中二叠统沉积前的古构造格局具有“三隆一洼”的特点:川西南古构造背景相对较高,发育川西南古隆起,主要受峨眉地幔柱活动影响;川南和川北地区,发育蜀南低隆起和米仓山—大巴山低隆起;在南北隆起区之间的剑阁—梁平一线,由于受北西向同沉积断裂的影响而发育剑阁—梁平低洼(图2)。

## 2 沉积相类型及特征

基于14条野外剖面和7口井的岩心观察、70块薄片镜下观察和鉴定,结合录井、测井相和地震相分析,笔者认为四川盆地栖霞组和茅口组主要发育碳酸盐岩镶边台地沉积,发育了一级台缘带、二级台缘带、开阔台地和台盆等4种亚相,并进一步识别出了7种沉积微相(表1)。

### 2.1 一级台缘带

广义上是指分布于碳酸盐岩台地与斜坡—盆地过渡的台地边缘区带。该带通常位于正常浪基面附近,水体较浅,生物繁盛,水动力条件较强,灰泥基质可被带到滩后水体能量较小的地区沉积,因此主要发育生物碎屑灰岩沉积,生物碎屑破碎程度高,定向排列。

四川盆地中二叠世的一级台缘带主要发育一级台缘滩和滩间海两种微相。一级台缘滩以生物碎屑滩为主,岩性为灰褐色、浅灰褐色、浅灰色亮晶生物碎屑灰岩(图3a)、亮晶藻屑生物碎屑白云岩、残余生物碎屑灰质白云岩,生物碎屑含量一般介于50%~70%,见内碎屑,颗粒分选度和磨圆度中等—较好,发育平行层理、块状层理,滩体顶部常见干裂构造。一级台缘滩微相白云岩主要分布于川西北地区,厚度变化大,且分布不均。

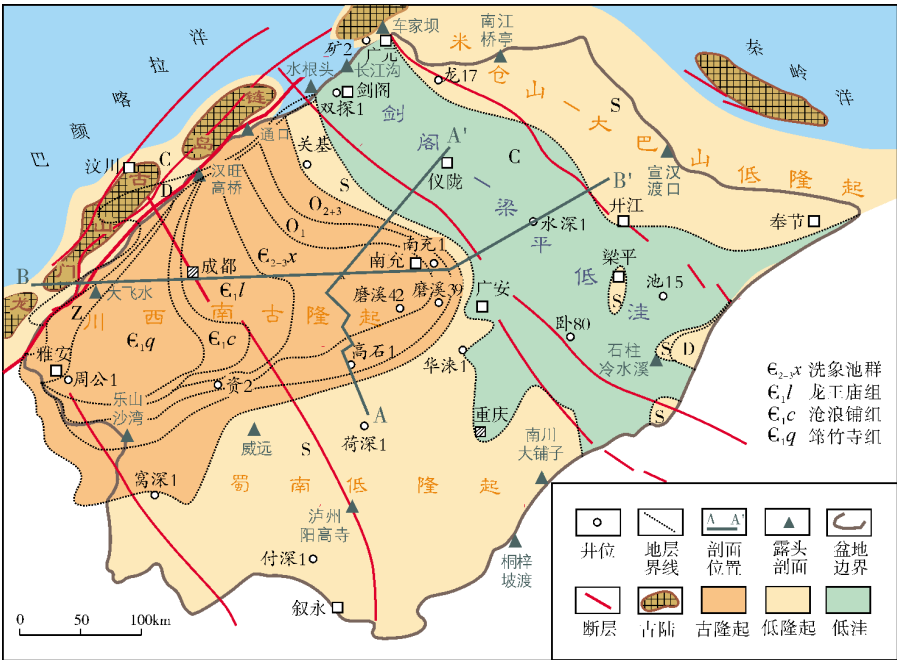


图2 四川盆地中二叠统沉积前古地质与古构造叠合图

表1 四川盆地中二叠统栖霞组、茅口组沉积相划分

相	亚相	构造位置	微相类型	主要岩性特征	沉积构造	地震响应
镶边碳酸盐岩台地	一级台缘带	古隆起与大洋过渡带	一级台缘滩	浅灰色亮晶生物碎屑灰岩、亮晶生物碎屑白云岩	平行层理,块状层理,干裂构造	—
			滩间海	灰色、深灰色含生物碎屑泥晶灰岩为主	眼球状构造、波状层理	—
	二级台缘带	低隆起与低洼过渡带	二级台缘滩	灰色中厚层状生物碎屑泥晶灰岩、生物碎屑灰岩	眼球状构造、粒序层理、生物扰动构造	弱振幅、弱连续杂乱反射
			滩间	灰色、深灰色含生物碎屑泥晶灰岩为主	夹泥质条带、硅质结核、眼皮眼球构造	—
	开阔台地	古隆起、低隆起	台内滩	灰色亮晶生物碎屑灰岩、泥晶生物碎屑灰岩	局部见硅质结核	中振幅、中连续反射
			台洼	深灰色、灰黑色泥质灰岩和薄层硅质条带	硅质条带	—
	台盆	隆起间低洼区	泥质、硅质台盆	泥质灰岩,硅质灰岩	硅质条带,硅质结核	强振幅、高连续反射

滩间海微相分布于生物碎屑滩之间的相对低洼的地带,以灰色、深灰色含生物碎屑泥晶灰岩为主(图3b),局部夹泥质条带,见眼球状构造和波状层理。

2.2 二级台缘带

这里所说的二级台缘带,只是相对一级台缘带而言,两者并无从属关系,只是形成于不同的古构造位置,发育于碳酸盐岩台地的不同部位。二级台缘带

主要发育于碳酸盐岩台地内部较深水坳陷区的周缘。二级台缘带发育区,海水水体循环良好,水体深度一般在几米到几十米,盐度基本正常到略为偏高,沉积物主要由浅灰色、灰色的中厚层状生物碎屑泥晶灰岩、生物碎屑灰岩组成。

二级台缘带可进一步划分为二级台缘滩和滩间两种微相。台缘滩微相发育于受波浪作用控制的高能沉积区,以亮晶砂屑灰岩和亮晶生物碎屑灰岩(图4a)为主,颗粒间常为亮晶胶结,局部眼球状构造,粒



序层理、生物扰动构造发育。二级台缘滩在平面上呈透镜状展布,单层厚度不大,一般在几米到十多米,具有平面上分布不规则、纵向上分布不稳定的特征。

二级台缘滩沉积后期经白云石化作用,可形成良好的储集空间(图4a,4b)。在地震剖面上,二级台缘滩表现为弱振幅、弱连续的杂乱反射特征(图5)。

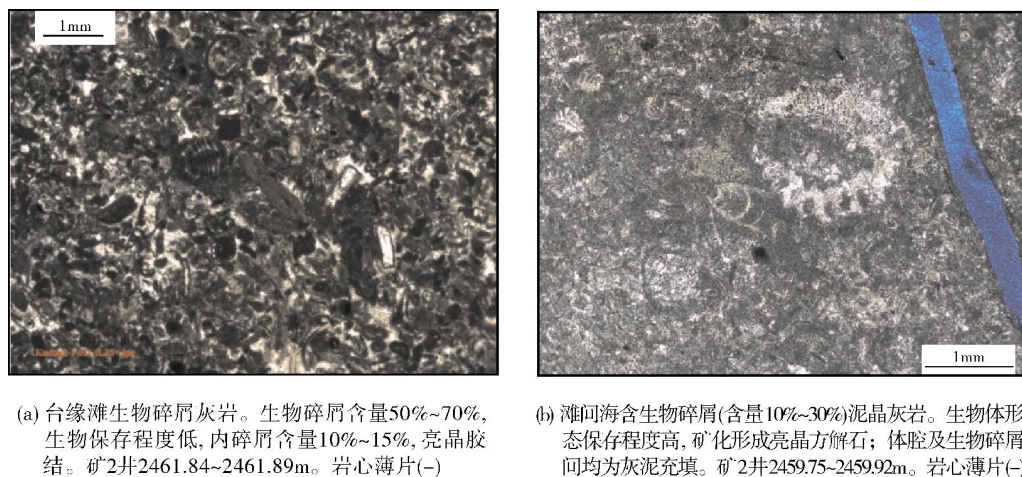


图3 研究区中二叠统栖霞组一级台缘带岩石特征

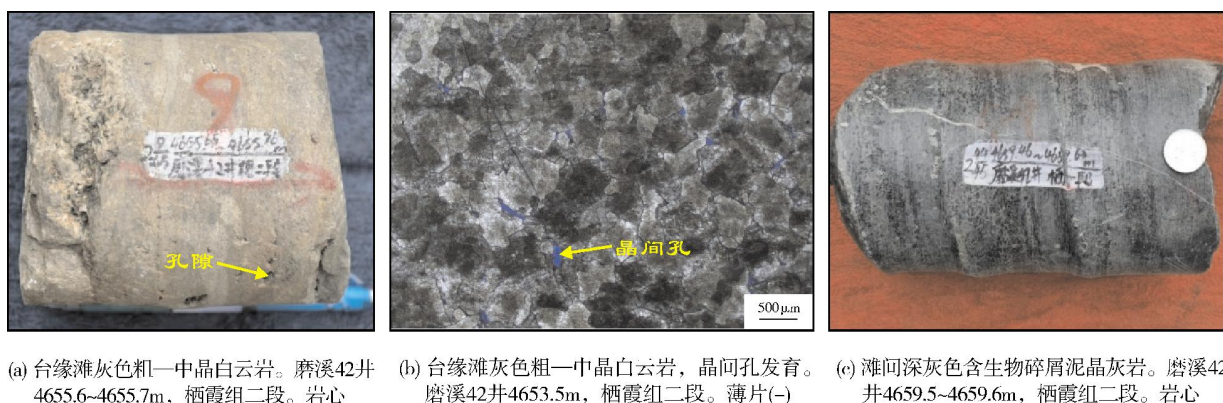


图4 研究区中二叠统栖霞组二级台缘带岩石特征

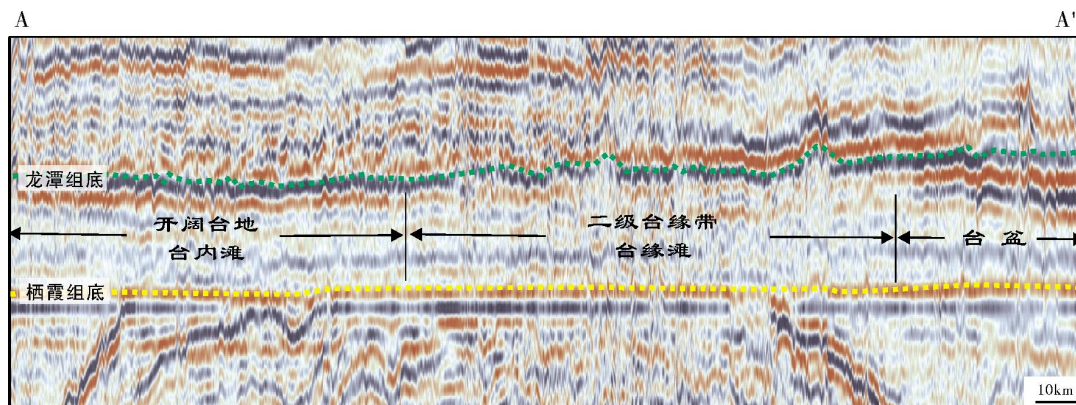


图5 研究区中二叠统栖霞组、茅口组碳酸盐岩台地内部地震反射特征(沿栖霞组底拉平观察)

A—A'剖面位置见图2

滩间微相分布于生物碎屑滩之间的相对低洼地带,以灰色、深灰色含生物碎屑泥晶灰岩为主(图4c),夹泥质条带,发育硅质结核和眼皮眼球构造。

2.3 开阔台地

通常处于正常浪基面以下,按水动力条件和沉积产物特征可进一步识别出台内滩和滩间两种微相。台内滩微相分布于正常浪基面以下的局部古地貌高地,水体较浅,能量较高,与广海连通性较好,盐度正常,生物较丰富,产丰富的珊瑚、腕足类和海百合茎等化石,这些生物死亡后与低能环境的灰泥一起在原地堆积,由于间歇性地受到较强的波浪作用改造,形成以生物碎屑灰岩为主的台内滩沉积。在地震剖面上,台内滩表现为中振幅、中连续反射特征(图5)。滩间微相分布于台内滩之间的低洼区,主要发育深灰色、灰黑色泥质灰岩和薄层硅质岩条带。

2.4 台盆

研究区中二叠世的台盆为一与广海沟通的较深

水坳陷,它属于台地内部的次级单元,其成因、分布与震旦系裂陷槽<sup>[3-4]</sup>、二叠系长兴组—三叠系飞仙关组海槽<sup>[5-6]</sup>类似。台盆区通常位于风暴浪基面至最大风暴浪基面之间,海水平静,水体较深,水动力条件较弱,主要发育泥晶—粉晶灰岩、含生物碎屑泥晶灰岩和含泥灰岩,总体颜色较深,为深灰色—灰黑色,生物含量少,硅质条带和硅质结核发育为最典型的特征和标志。在地震剖面上,台盆亚相表现为强振幅、高连续反射特征(图5)。

对于栖霞组和茅口组这套硅质岩的成因,前人做了大量的研究,但仍存争议:多数学者认为与二叠纪全球硅质生物事件沉积有关<sup>[18-20]</sup>,也有学者认为与热液或热水活动有关<sup>[21-22]</sup>,本文对此暂不作深入探讨。

3 沉积模式

栖霞组、茅口组沉积期,四川盆地处于上扬子地台西部地区,古地貌自西南向东北缓缓倾斜,水体自西南向东北缓慢加深,一级台缘带、开阔台地、二级台缘带和台盆亚相依次发育(图6)。

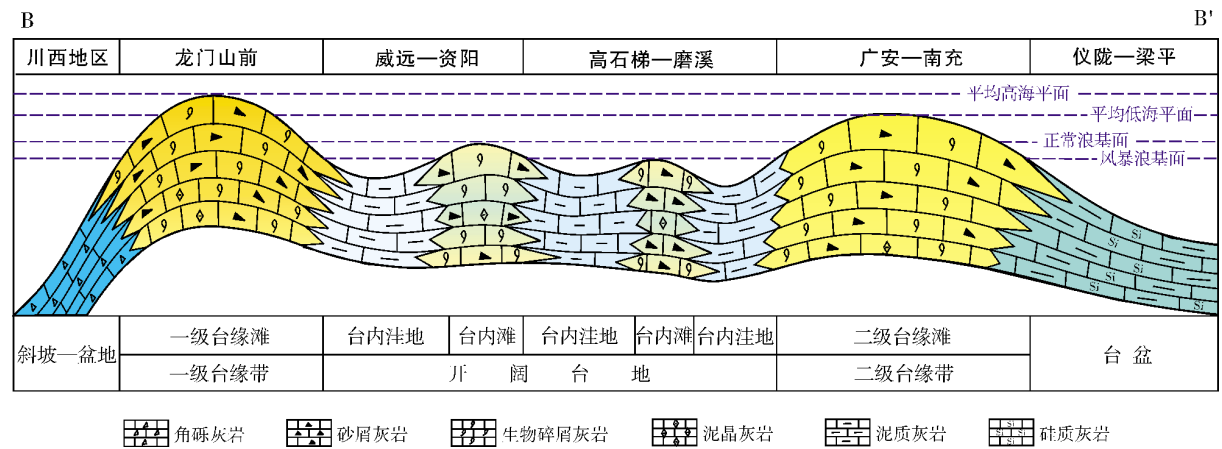


图6 四川盆地中二叠统栖霞组、茅口组沉积模式图  
B—B'剖面位置见图2

盆地西侧的龙门山古岛链,古地貌较高,且紧邻巴颜喀拉洋(图2),水深较浅,水体通畅,洋流作用强烈,为生物生长和繁殖创造了一个极为有利的条件,加之水体清澈透光,气候适宜,水动力强,生物大量繁殖,这些为一级台缘带台缘滩生物碎屑灰岩的发育奠定了基础,该带发育众多大小不一的台缘滩。

开阔台地内部,在古地貌相对较高的古隆起区,水体较浅,适合生物大量生长和繁殖,发育台内滩沉积。在低隆起区,水体较深,水动力条件较弱,仅在局

部地区发育少量台内滩;由于受台内滩的遮挡作用,部分地区海水受外界影响减少,水体相对较为安静,发育水体相对较深的台内洼地。二级台缘带分布于开阔台地和台盆之间的过渡地带,其环境条件介于一级台缘带和开阔台地之间,二级台缘滩广泛发育。台盆区与广海连通,水体较深、较安静,滩体不发育。

4 中二叠世岩相古地理

早二叠世,受峨眉地幔柱活动影响<sup>[23-27]</sup>,四川盆



地经历了一次大范围的暴露剥蚀过程,造成整个四川盆地及邻区隆坳相间的古地貌格局(图2),川西南地区最高,川南和川北地区地势较高,而在川中北部的仪陇—开江一线地势较低洼,这样的古地貌格局控制了整个中二叠世岩相古地理的演化及平面分布。

中二叠世早期发生海侵,发育了一套厚2~20m的梁山组滨岸沼泽相沉积。栖霞组沉积期,海平面持续上升,四川盆地处于较深水沉积环境,发育镶边碳酸盐岩台地沉积(图7a);在川西南古隆起区、蜀南低隆起区和川北的低隆起区发育开阔台地沉积;在仪陇—开江一线发育台盆沉积,并在西侧与巴颜喀拉洋沟通;在台盆和台地过渡地带的盐亭—广安和广元—开江一线发育二级台缘带沉积。

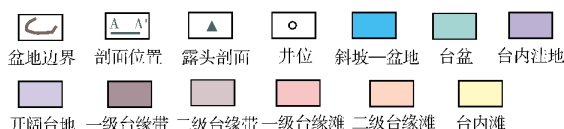
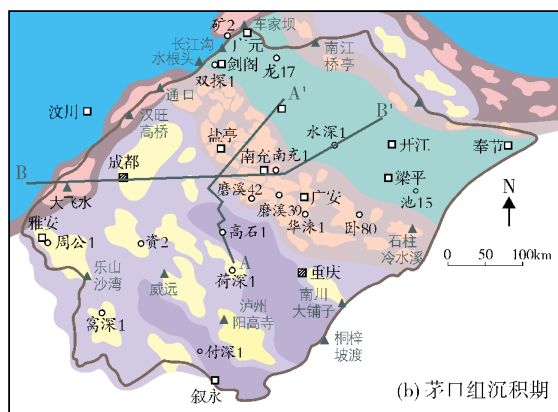
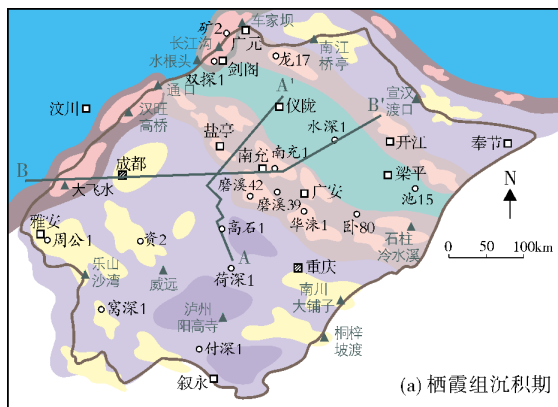


图7 研究区中二叠世岩相古地理图

茅口组沉积期具有相似的构造岩相古地理格局,发育类似的沉积相类型,在台地内部依次发育开

阔台地、二级台缘带和台盆沉积(图7b)。

基于上述研究,结合前人对上二叠统长兴组和下三叠统飞仙关组岩相古地理的研究成果,可以判断:中二叠统栖霞组沉积期,开江—梁平海槽<sup>[28-29]</sup>已具雏形,并在之后的茅口组沉积期不断发展和逐渐成型。

## 5 中二叠统勘探方向

上二叠统长兴组和下三叠统飞仙关组的勘探实践表明,开江—梁平海槽两侧台缘带白云岩储层发育,成藏条件优越,具有形成中高丰度大气田的有利条件<sup>[5-9,29]</sup>,这给中二叠统栖霞组和茅口组下一步的天然气的勘探带来启示:栖霞组、茅口组与上覆层系长兴组、飞仙关组具有类似的沉积格局,可以围绕台盆周缘的二级台缘带寻找新的勘探领域。

近年来的勘探实践中,2014年南充1井(见图7)在茅口组二级台缘带发现滩相白云岩储层,测试日产气量 $44.74 \times 10^4 \text{ m}^3$ ,结论为气层;2014年磨溪42井(见图7)在栖霞组二级台缘带发现滩相白云岩储层,日产气 $22.42 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。这两口井的突破表明二级台缘带具有优越的油气成藏条件和广阔的勘探潜力。

首先,二级台缘带紧邻台盆区生烃中心,除下伏志留系及上覆龙潭组优质烃源岩外,栖霞组和茅口组本身也是一套碳酸盐岩生油岩。其次,二级台缘带内台缘滩相白云岩储层广泛发育,茅口组滩体叠合面积约 $2 \times 10^4 \text{ km}^2$ ,储层厚度介于10~35m之间,储集空间以白云石晶间孔、晶间溶孔、较大的溶蚀孔洞以及构造裂缝为主,二级台缘带储层条件优越。另外,二级台缘带与台盆过渡区断裂发育,具有良好的油气运移条件。因此,栖霞组、茅口组沉积区中盐亭—广安二级台缘带(图7)可作为下一步油气勘探的新领域。

## 6 结论

(1)中二叠统栖霞组、茅口组发育镶边碳酸盐岩台地沉积,可识别出一级台缘带、二级台缘带、开阔台地和台盆等4种亚相,主要微相类型包括一级台缘滩、二级台缘滩、台内滩和硅质台盆。

(2)栖霞组沉积前四川盆地总体形成了“三隆一洼”的古构造格局,栖霞组、茅口组岩相古地理受控于沉积前古构造:一级台缘带分布于古隆起与斜坡—盆地过渡地带;开阔台地分布于古隆起区和低隆起区;台盆分布于低洼区;二级台缘带分布于开阔台地和台盆之间的过渡地带。

(3) 二级台缘带紧邻生烃中心, 台缘滩白云岩储层发育, 油气运移条件优越, 可作为下一步油气勘探的新领域, 具备广阔的勘探潜力。

#### 参考文献

- [1] 邹才能, 徐春春, 汪泽成, 等. 四川盆地台缘带礁滩大气区地质特征与形成条件[J]. 石油勘探与开发, 2011, 38(6): 641-651.
- [2] 杨海军, 邹光辉, 韩剑发, 等. 塔里木盆地中央隆起带奥陶系碳酸盐岩台缘带油气富集特征[J]. 石油学报, 2007, 28(4): 26-30.
- [3] 陈宗清. 四川盆地震旦系灯影组天然气勘探[J]. 中国石油勘探, 2010, 15(4): 1-14.
- [4] 洪海涛, 谢继容, 吴国平, 等. 四川盆地震旦系天然气勘探潜力分析[J]. 天然气工业, 2011, 31(11): 37-41.
- [5] 周进高, 郭庆新, 沈安江, 等. 四川盆地北部孤立台地边缘飞仙关组滩相储集层特征及成因[J]. 海相油气地质, 2012, 17(2): 57-62.
- [6] 张建勇, 周进高, 潘立银. 川东北孤立台地飞仙关组优质储层形成的主控因素——大气淡水淋滤及渗透回流白云石化[J]. 天然气地球科学, 2013, 24(1): 9-18.
- [7] 王一刚, 文应初, 张帆, 等. 川东地区上二叠统长兴组生物礁分布规律[J]. 天然气工业, 1998, 18(6): 10-15.
- [8] 冉隆辉, 陈更生, 徐仁芬. 中国海相油气田勘探实例(之一)——四川盆地罗家寨大型气田的发现和探明[J]. 海相油气地质, 2005, 10(1): 43-47.
- [9] 马永生. 中国海相油气田勘探实例(之六)——四川盆地普光大型气田的发现和勘探[J]. 海相油气地质, 2005, 10(1): 43-47.
- [10] 刘宝珺, 张继庆, 许效松. 四川兴文四龙下二叠统碳酸盐风暴岩[J]. 地质学报, 1986, 60(1): 55-67.
- [11] 冯增昭, 杨玉卿, 金振奎, 等. 中国南方二叠纪岩相古地理[J]. 沉积学报, 1996, 14(2): 1-11.
- [12] 黄先平, 杨天泉, 张红梅. 四川盆地二叠统沉积相及其勘探潜力区研究[J]. 天然气工业, 2004, 24(1): 10-12.
- [13] 李霞, 胡明毅, 李士祥. 龙门山—米苍山前缘二叠系碳酸盐缓坡沉积[J]. 石油天然气学报, 2005, 27(1): 36-37.
- [14] 冯仁蔚, 王兴志, 张帆, 等. 川西南周公山及邻区下二叠统碳酸盐岩成岩作用对储集性的影响[J]. 地质找矿论丛, 2008, 23(3): 223-229.
- [15] 胡明毅, 魏国齐, 胡忠贵, 等. 四川盆地中二叠统栖霞组层序—岩相古地理[J]. 古地理学报, 2010, 12(5): 515-526.
- [16] 魏国齐, 杨威, 朱永刚, 等. 川西地区中二叠统栖霞组沉积体系[J]. 石油与天然气地质, 2010, 31(4): 442-448.
- [17] 赵宗举, 周慧, 陈轩, 等. 四川盆地及邻区二叠纪层序岩相古地理及有利勘探区带[J]. 石油学报, 2012, 33(增刊2): 35-51.
- [18] Murchey B L, Jones D L. A mid-Permian chert event: Widespread deposition of biogenic siliceous sediments in coastal, island arc and oceanic basins[J]. Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 1992, 96(1/2): 161-174.
- [19] 刘喜停, 颜佳新, 马志鑫, 等. 华南栖霞组灰岩—泥灰岩韵律层的成因[J]. 地球科学 中国地质大学学报, 2014, 39(2): 155-164.
- [20] 刘新宇, 颜佳新. 华南地区二叠纪栖霞组燧石结核成因研究及其地质意义[J]. 沉积学报, 2007, 25(5): 730-736.
- [21] Adachi M, Yamamoto K, Sugisaki R. Hydrothermal chert and associated siliceous rocks from the northern Pacific: Their geological significance as indication of ocean ridge activity[J]. Sedimentary Geology, 1986, 47(1/2): 125-148.
- [22] 陈先沛, 陈多福. 广西上泥盆统乳房状燧石的热水沉积地球化学特征[J]. 地球化学, 1989, (1): 1-8.
- [23] 杨巍, 张廷山, 刘治成, 等. 地幔柱构造的沉积及环境响应——以峨眉山幔柱为例[J]. 岩石学报, 2014, 30(3): 835-850.
- [24] 侯增谦, 卢记仁, 李红阳, 等. 中国西南特提斯构造演化——幔柱构造控制[J]. 地球学报, 1996, 17(4): 439-451.
- [25] 张廷山, 陈晓慧, 刘治成, 等. 峨眉山幔柱构造对四川盆地栖霞期沉积格局的影响[J]. 地质学报, 2011, 85(8): 1251-1264.
- [26] 王瑞华, 谭钦银, 付建元, 等. 峨眉山幔柱构造—构造演化及沉积响应[J]. 地学前缘, 2011, 18(3): 201-210.
- [27] 何斌, 徐义刚, 肖龙, 等. 峨眉山幔柱上升的沉积响应及其地质意义[J]. 地质论评, 2006, 52(1): 30-37.
- [28] 马永生, 牟传龙, 谭钦银, 等. 关于开江—梁平海槽的认识[J]. 石油与天然气地质, 2006, 27(3): 326-331.
- [29] 杨雨, 文应初. 川东北开江—梁平海槽发育对 T<sub>1</sub>f 鲕粒岩分布的控制[J]. 天然气工业, 2002, 22(增刊): 30-32.

编辑:董庸

## Lithofacies Paleogeography and Exploration Realms of Middle Permian Qixia Formation and Maokou Formation, Sichuan Basin

Hou Gangfu, Zhou Jin'gao, Gu Mingfeng, Yao Qianying, Yang Liu, Pan Liyin, Hao Yi

**Abstract:** According to the relation to strata erosion, the paleotectonic framework of three uplifts and one sag developed before Middle Permian in Sichuan Basin. Based on field profile, core, thin-section, logging data, and seismic facies analysis, it is claimed that carbonate rimmed platform developed in Qixia Stage and Maokou Stage, in which some subfacies developed such as platform margin, open platform and platform basin, furtherly more microfacies can be identified including platform margin beach, inner-platform beach and siliceous platform basin. Controlled by paleotectonic framework, platform margin developed along the transition zone between the old uplift and slope-basin or between open platform and platform basin. Open platform developed in the old uplift and low uplift. Platform basin developed in the low sag. Comparing with the oil and gas exploration in Upper Permian Changxing Fm. and Lower Triassic Feixianguan Fm., it is suggested that the platform margin formed during Qixia Stage and Maokou Stage would be the next favorable exploration realms.

**Key words:** Qixia Fm.; Maokou Fm.; Lithofacies paleogeography; Petroleum exploration; Exploration realm; Sichuan Basin

Hou Gangfu: MSc., Petroleum Geology Engineer. Add: PetroChina Hangzhou Institute of Geology, 920 Xixi Rd., Hangzhou, Zhejiang, 310023, China