

川西彭州地区中三叠统雷口坡组四段 储层特征及成岩作用

高恒逸, 邓美洲, 李勇, 刘莉萍, 王启颖

(中国石化西南油气分公司勘探开发研究院)

摘要 综合利用薄片、阴极发光以及地化资料,对四川盆地西部彭州地区中三叠统雷口坡组四段碳酸盐岩储层的岩石学特征、成岩作用及成岩演化序列进行了详细研究。研究表明:有利储层为藻(残余藻)粘结白云岩、微晶—粉晶白云岩、砂屑白云岩和含灰白云岩;储集空间类型以藻格架孔、晶间溶孔、晶间孔、微孔隙为主。储层成岩作用具有多样性和多期性,主要成岩作用有7类,其中压实作用、压溶作用、胶结作用及去白云石化作用是储层孔隙度降低、渗透率变差的主要因素,而白云石化作用、溶蚀作用及破裂作用是产生次生孔隙、使物性变好的主要因素。根据成岩作用之间的先后顺序、矿物间的相互切割关系以及成岩环境的演化特征,初次总结出了彭州地区雷四段储层的成岩演化序列。

关键词 四川盆地; 彭州地区; 白云岩; 成岩作用; 白云石化; 溶蚀; 成岩演化序列

中图分类号: TE122.2³

文献标识码: A

1 概况

在四川盆地西部彭州地区金马构造PZ1井(图1),在中三叠统雷口坡组四段(简称“雷四段”)钻遇较好的含气显示,于2014年1月对雷四段上亚段5 814~5 866 m进行了测试,获得工业气流,彭州地区雷四段气藏由此被发现;2014年在邻区鸭子河构造和石羊场构造上部署实施的YAS1井与YS1井也在雷四段上亚段获得了较高产量。这三口井获得工业气流,展示了石羊场—金马—鸭子河构造带雷四段天然气勘探开发的潜力巨大。已有钻井揭示该区雷四段上亚段储层分布广泛,但储层岩性复杂,储集空间类型多样,且非均质性强,储层的发育机理及分布模式不清,这些成了制约高效勘探开发的难点。

前人研究表明,四川盆地海相碳酸盐岩储层在成岩演化过程中受多类型、多期次成岩作用的改造和叠加,成岩作用是控制储层发育的重要因素之一^[1-4]。截至目前基本未见针对川西龙门山前带彭州地区雷口坡组储层成岩作用的系统研究。本文首次利用三口

钻井的薄片、铸体、阴极发光、碳氧同位素和包裹体测温等大量实验分析数据,对研究区雷四段上亚段碳酸盐岩储层特征和成岩作用等进行深入探讨,初步建立了成岩演化序列,期望能对研究区的进一步勘探有所启示。

2 区域构造及沉积背景

研究区地理上处于四川省成都市的彭州市、都江堰市境内,构造位置处于川西拗陷带西缘由关口断裂与彭县断裂所夹持的龙门山前缘中段石羊场—金马—鸭子河构造带上(图1),该构造带经历了多次构造运动,晚三叠世龙门山地区由地台沉积环境变为造山环境,发生褶皱和早期的冲断推覆作用,形成北东向构造带;晚三叠世至侏罗纪为龙门山主要的褶皱造山时期;喜马拉雅期,由于印度板块向欧亚板块的俯冲碰撞,青藏高原隆升,引起强烈的边缘效应,龙门山一带发生了强烈的逆冲推覆构造运动,进一步改造演化并定型为现今的构造格局。石羊场—金马—鸭子河构造带为一长轴状断背斜,发育石羊场、金马和鸭子河3个主要构造圈闭,

收稿日期: 2016-10-20; 改回日期: 2017-11-20

本文受中国石油化工股份有限公司重大科技攻关项目“龙门山前雷口坡组气藏综合评价及开发技术政策研究”(项目编号:P16111)资助

高恒逸: 1983年生,2009年成都理工大学硕士研究生毕业,工程师,现主要从事储层地质研究。通讯地址: 610081 四川省成都市高新区吉泰路688号; E-mail: 464122081@qq.com

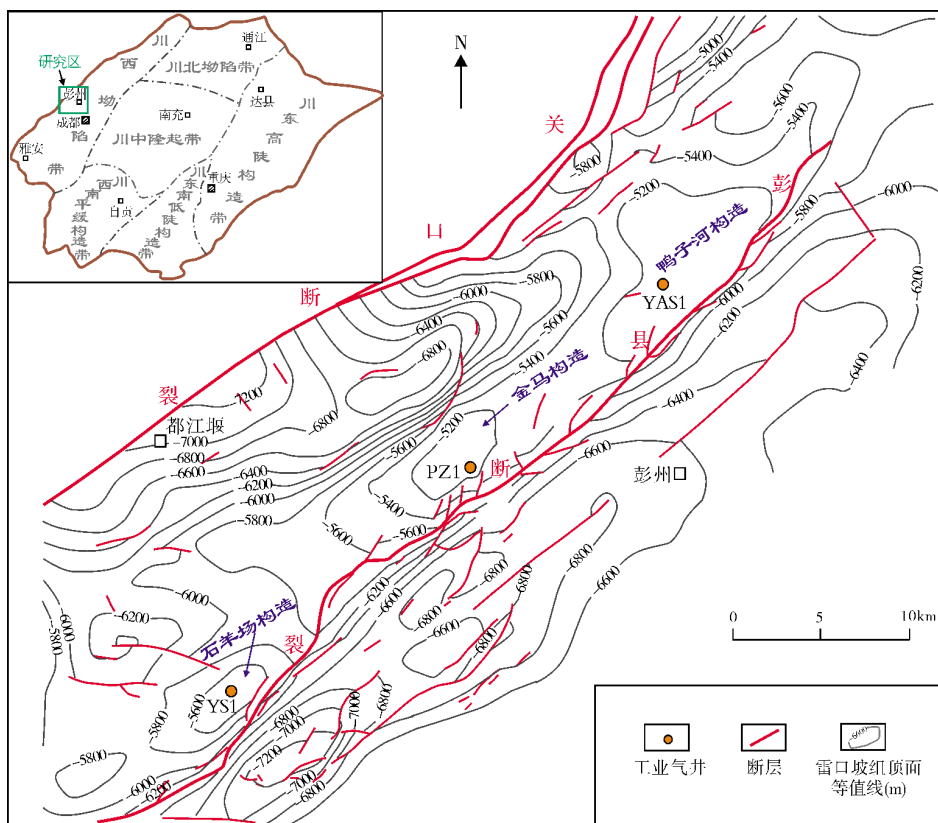


图1 川西彭州地区构造位置

YS1井位于石羊场局部构造上,PZ1井位于金马构造高点附近,YAS1井位于鸭子河主体构造高点上(图1)。川西地区雷口坡组属于台缘障壁—潟湖—潮坪沉积体系,石羊场—金马—鸭子河构造带的雷四段属于潮坪沉积,为储层广泛发育提供了物质基础^[5-6]。从层序和岩性上雷四段可进一步分为上、中、下三个亚段(图2),目前川西地区发现的产气层段主要分布在上亚段。彭州地区雷四段上亚段的地层厚度约为130~140 m,主要为潮间—潮下带沉积,含藻白云岩坪、白云岩坪、灰质白云岩坪及石灰岩坪等沉积微相发育。

3 储层岩石学特征

川西彭州地区石羊场—金马—鸭子河构造带的雷四段上亚段岩石类型多样,但以白云岩、灰质(含灰)白云岩和石灰岩为主,其中藻(残余藻)粘结白云岩、微晶—粉晶白云岩、(藻)砂屑白云岩和含灰白云岩是主要的有利岩相。

藻(残余藻)粘结白云岩 以藻粘结结构为主,

富藻部分以泥微晶白云岩为主,贫藻部分晶粒较粗,以细粉晶白云石胶结物为主,常见藻纹层、窗格构造和泥晶套等标志。局部结构不均匀,能见藻球粒、藻团块、藻凝块等碎屑。矿物成分以白云石为主,含量>90%,部分薄片见少量泥质。该类岩石藻粘结格架溶孔较发育,连通性好(图3a)。

微晶—粉晶白云岩 晶粒结构较清楚,内部结构较均匀。晶形以自形—半自形为主。岩石主要由微晶、粉晶白云石组成,见少量细晶白云石。矿物成分以白云石为主,含量>90%,偶见少量泥质。该类岩石晶间溶孔和晶间孔较发育(图3b)。

(藻)砂屑白云岩 颗粒结构为主,颗粒成分为泥微晶白云岩,形状不规则,分选性较差,颗粒间见白云石、方解石等矿物充填。矿物成分以白云石为主,含量>90%,方解石含量<10%,此类岩石可见少量粒间孔(图3c)。

含灰白云岩 结构多样,矿物成分以白云石为主,含量>80%,胶结物以方解石为主,方解石含量10%~20%(图3d),可见残余孔发育。

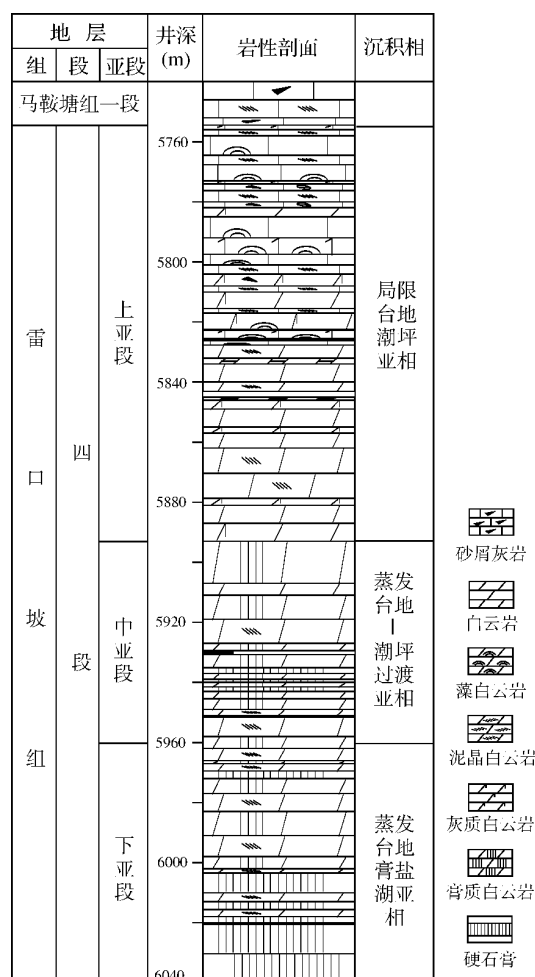


图2 川西彭州地区雷四段地层层序柱状图

4 储层物性及储集空间类型

雷四段上亚段储层实测576块样品的孔隙度分布范围在0.07%~20.21%之间(图4a),平均孔隙度为3.03%(其中孔隙度小于2%的样品占50.17%),孔隙度大于2%的样品的平均孔隙度值为5.27%。434块样品的储层渗透率介于 $(0.000\ 73\sim 710)\times 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ 之间,主峰不突出,在 $(0.001\sim 0.1)\times 10^{-3}\ \mu\text{m}^2$ 之间的样品较多,占50%,渗透率变化范围大、非均质性强(图4b)。总体来看,该区雷四段上亚段主要发育中低孔—中低渗储层。岩心及薄片观察表明该区雷四段上亚段储集空间类型复杂、多样,储层主要发育晶间溶孔(图5a)、藻格架溶孔(图5b)、晶间孔、微孔隙,其次发育少量溶洞(图5c)、微裂缝(图5d)、粒间孔和铸模孔等。

储层物性与储集空间类型有较好的对应关系,其中Ⅰ类储层(孔隙度大于12%)以藻格架溶孔、晶间溶孔、晶间孔为主;Ⅱ类储层(孔隙度为6%~12%)以晶间溶孔、溶洞、晶间孔为主;Ⅲ类储层(孔隙度为2%~6%)晶间溶孔、溶洞不发育,有少量晶间孔、微裂缝、粒间孔或微孔隙分布。

5 主要成岩作用

研究表明,碳酸盐岩在成岩演化过程中易受多类型、多期次成岩作用的改造和叠加,因而,成岩作用是控制碳酸盐岩储层发育最重要的因素之一。

研究区雷四段上亚段储层主要经历了压实作用、压溶作用、白云石化作用、溶蚀作用、胶结作用、去白云石化作用和破裂作用等多种成岩作用^[7-8],其中建设性成岩作用主要包括白云石化作用、溶蚀作用及破裂作用,破坏性成岩作用主要包括压实作用、压溶作用、胶结作用及去白云石化作用。

5.1 建设性成岩作用

5.1.1 白云石化作用

彭州地区雷四段上亚段白云岩较发育,白云石化作用普遍。综合薄片资料、阴极发光及地化资料分析表明,该区白云岩主要为(准)同生期—浅埋藏期海水环境交代产物,其次偶见少量深埋藏和热液成因的白云岩。

目前已发现的(准)同生期—浅埋藏期形成的白云岩均以泥微晶为主,一般分布面积较广^[9-10]。研究区内雷四段上亚段白云岩成层性好,横向分布稳定,主要以泥微晶、粉晶—细晶形态为主,白云石晶形以自形—半自形为主,晶体较脏,分布较均匀。阴极发光主要为蓝紫色、紫红色或紫色等偏暗色光(图6a, 6b);全岩分析表明白云岩样品MnO含量均低于0.01%,FeO含量为0.1%~0.5%,具有明显的高铁、低含锰特征(图7);白云岩样品 $\delta^{13}\text{C}$ 值为 $-2.77\text{‰}\sim -3.74\text{‰}$,平均为 -3.15‰ ,具有“低正值”特征, $\delta^{18}\text{O}$ 值为 $-11.84\text{‰}\sim -4.07\text{‰}$,平均为 -6.67‰ ,呈现中负值特征, $\delta^{13}\text{C}$ 和 $\delta^{18}\text{O}$ 含量变化范围与海水沉积物碳、氧同位素分布规律一致;古盐度Z值为115.73~132.94,平均值为126.6,平均Z值均大于120,属海水成岩环境(表1);白云岩有序度为0.44~0.875,平均值为0.68,样品有序度总体偏低,表明成岩流体动力较强(图8)。

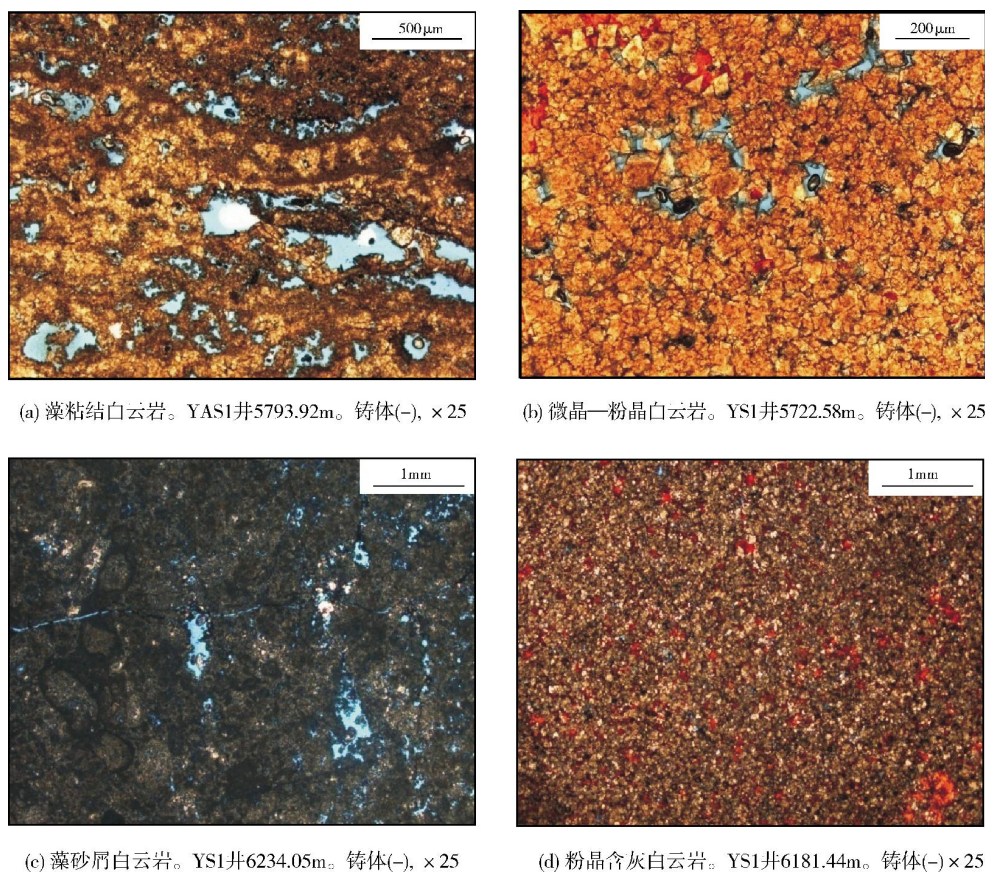


图3 川西彭州地区雷四段主要有利储层岩石类型

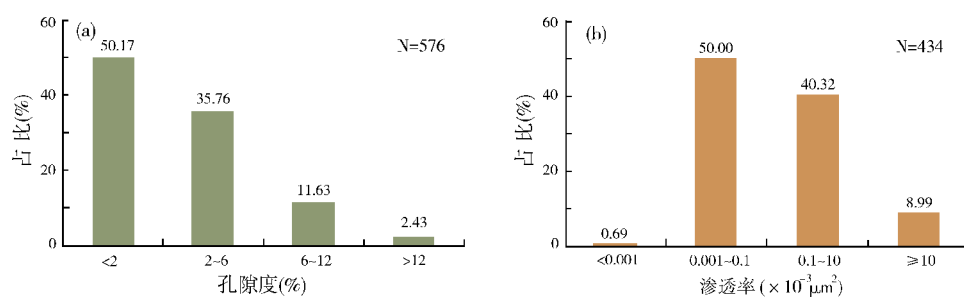


图4 川西彭州地区雷四段上亚段样品孔隙度和渗透率分布直方图

表1 川西彭州地区雷四段样品碳、氧同位素数据统计

井号	样品个数	$\delta^{13}\text{C}(\text{‰})$			$\delta^{18}\text{O}(\text{‰})$			古盐度Z		
		最小	最大	平均值	最小	最大	平均值	最小	最大	平均值
PZ1	34	-0.77	2.50	1.28	-8.00	-4.20	-6.62	125.17	128.90	127.40
YAS1	12	-0.06	3.74	1.60	-8.23	-4.07	-6.49	123.71	132.94	127.35
YS1	14	-2.77	1.89	0.58	-11.84	-4.65	-6.90	115.73	128.81	125.05
总计	60	-2.77	3.74	1.15	-11.84	-4.07	-6.67	115.73	132.94	126.60

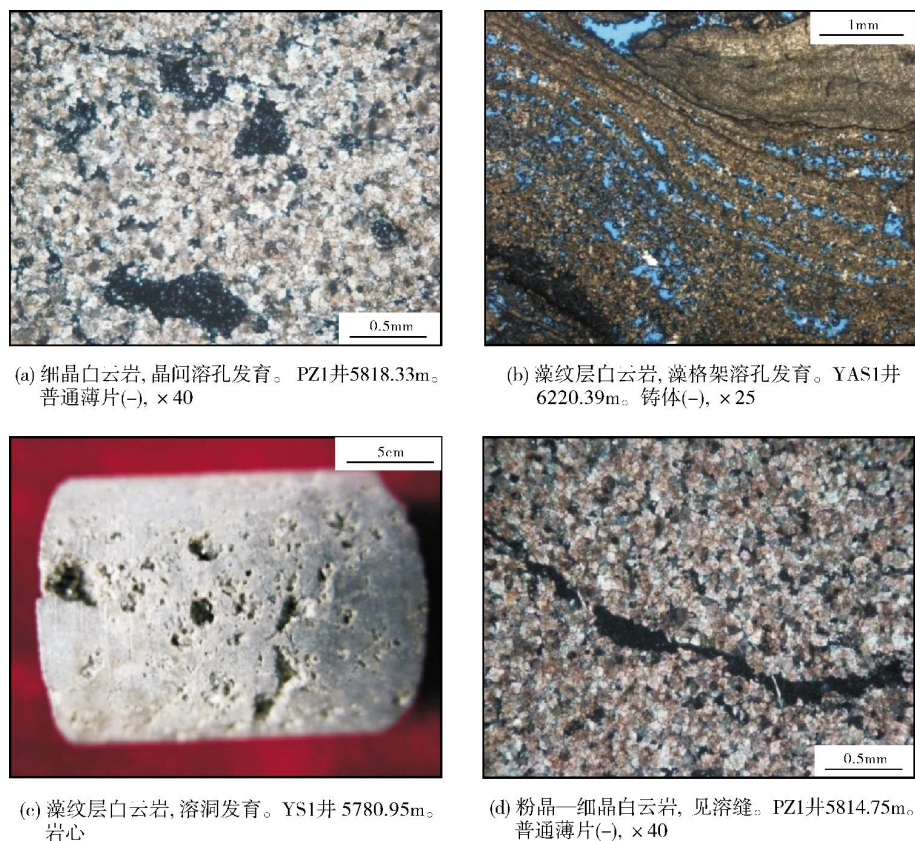


图5 川西彭州地区雷四段主要储集空间类型

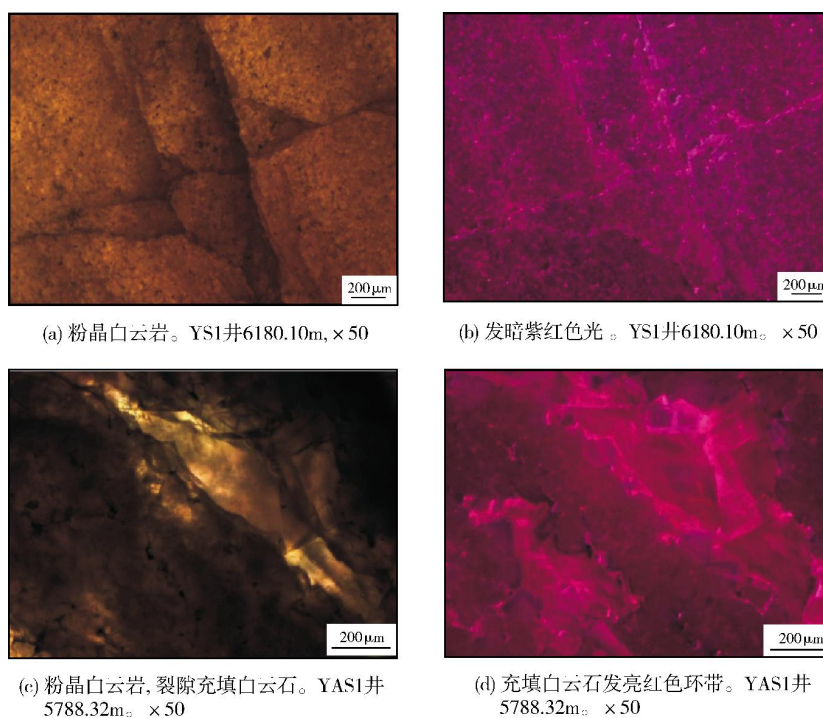


图6 川西彭州地区雷四段白云岩阴极发光特征

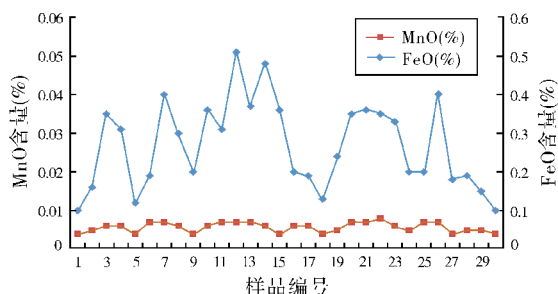


图7 川西彭州地区雷四段白云岩样品全岩分析铁、锰含量对比

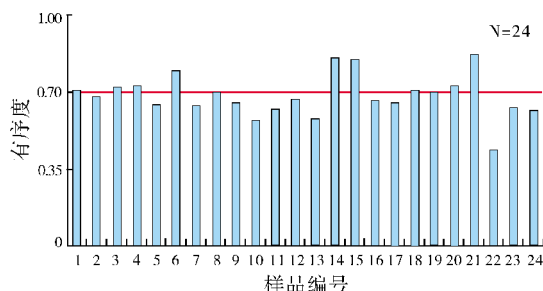


图8 川西彭州地区雷四段白云岩有序度分布柱状图

此外,部分溶孔、溶缝中偶见白云石胶结、充填,该类白云石晶粒一般较粗大,以粉晶—细晶、嵌晶为主,晶形较完整、干净。阴极发光主要为亮红色、橙红色,可见发光环带(图6c,6d),该类白云石主要为深埋藏或热液成因形成。

5.1.2 溶蚀作用

研究区溶蚀作用普遍发育,根据溶蚀流体性质以及溶蚀孔隙的特征分析表明,溶蚀作用主要有以下3种类型:(准)同生期溶蚀作用、埋藏溶蚀作用和表生溶蚀作用。

(准)同生期溶蚀发生在(准)同生—早成岩阶段,潮坪相碳酸盐沉积物在短周期的海平面变化过程中可能会间歇性暴露,暴露过程中易受大气淡水的淋滤(次要流体还有大气水和海水的混合水,甚至海水),造成不稳定矿物组分文石、高镁方解石等被溶解,早期溶蚀具有组构选择性,一般会形成粒内溶孔、铸模孔等组构孔,偶见渗流粉砂充填^[11]。笔者认为研究区大量藻格架孔是早期大气水溶蚀而形成的,岩石贫藻部分易于溶蚀形成溶孔,不易溶蚀的富藻部分保存下来形成岩石格架,该类孔隙内能见到早期方解石、白云石的胶结和充填,同时薄片中还见少量铸模孔和粒内溶孔等(准)同生溶蚀标志(图9a,9b),(准)同生期溶蚀作用对次生孔隙的形成起主导作用。

埋藏溶蚀作用一般发生在中—晚期深埋藏成岩阶段,溶蚀孔隙以非组构孔为主。埋藏溶蚀一般跟有机酸和构造热液有关,两者的溶蚀作用和识别标志有差异:(1)有机质成熟过程中释放的有机酸能溶蚀矿物形成孔隙,并对前期残余孔隙也有很好的扩溶改造作用,该类孔隙形态比较圆,内壁干净,部分可见沥青充填;(2)构造热液溶蚀作用往往与充填作用伴生,在孔隙内可见鞍状白云石、自生石英、萤石、天

青石、黄铜矿等热液矿物。研究区储层中见少量非组构孔,孔内能见沥青或六方柱状石英、萤石、天青石和鞍状白云石等热液矿物充填(图9c,9d)。

表生溶蚀作用发生在表生成岩阶段,它是由于构造抬升使已固结或高度胶结的碳酸盐岩进入近地表环境,并遭受大气水的溶蚀作用,这是与不整合面相关的一种溶蚀作用。研究区雷口坡组顶部由于受到中三叠世末期印支运动的影响,局部地区后期重新暴露于地表,遭受剥蚀及大气水的淋滤。表生溶蚀的标志有溶洞、溶缝、渗流粉砂和示底构造等,该区薄片能见渗流粉砂,偶见示底构造(图9e,9f),雷口坡组顶部的岩心上可见溶洞。

5.1.3 破裂作用

研究区雷口坡组经历了多期构造运动,岩心和薄片资料表明裂缝(高角度缝、低角度缝、水平缝及网状缝)发育。该区雷四段储层至少发育三期构造裂缝(图10a)。前期裂缝,部分被充填或半充填,残余缝和晚期构造缝为后期储层改造提供了良好基础(图10b)。

5.2 破坏性成岩作用

5.2.1 压实、压溶作用

研究区雷口坡组气藏埋藏5 500~6 500 m,储层压实、压溶作用普遍。压实作用主要标志能见到颗粒线接触、凹凸接触和定向排列等,压实作用强烈的能见到颗粒或生物碎屑等破碎、变形现象。研究区雷四段以泥微晶灰岩、藻粘结白云岩和晶粒白云岩为主,颗粒岩较少,所以薄片中颗粒线接触、颗粒变形、破裂等现象相对较少见(图11a)。

区内的储层压溶作用比较发育,缝合线是压溶作用最典型的标志。研究区3口井岩心及薄片各种缝合线较为常见(图11b)。

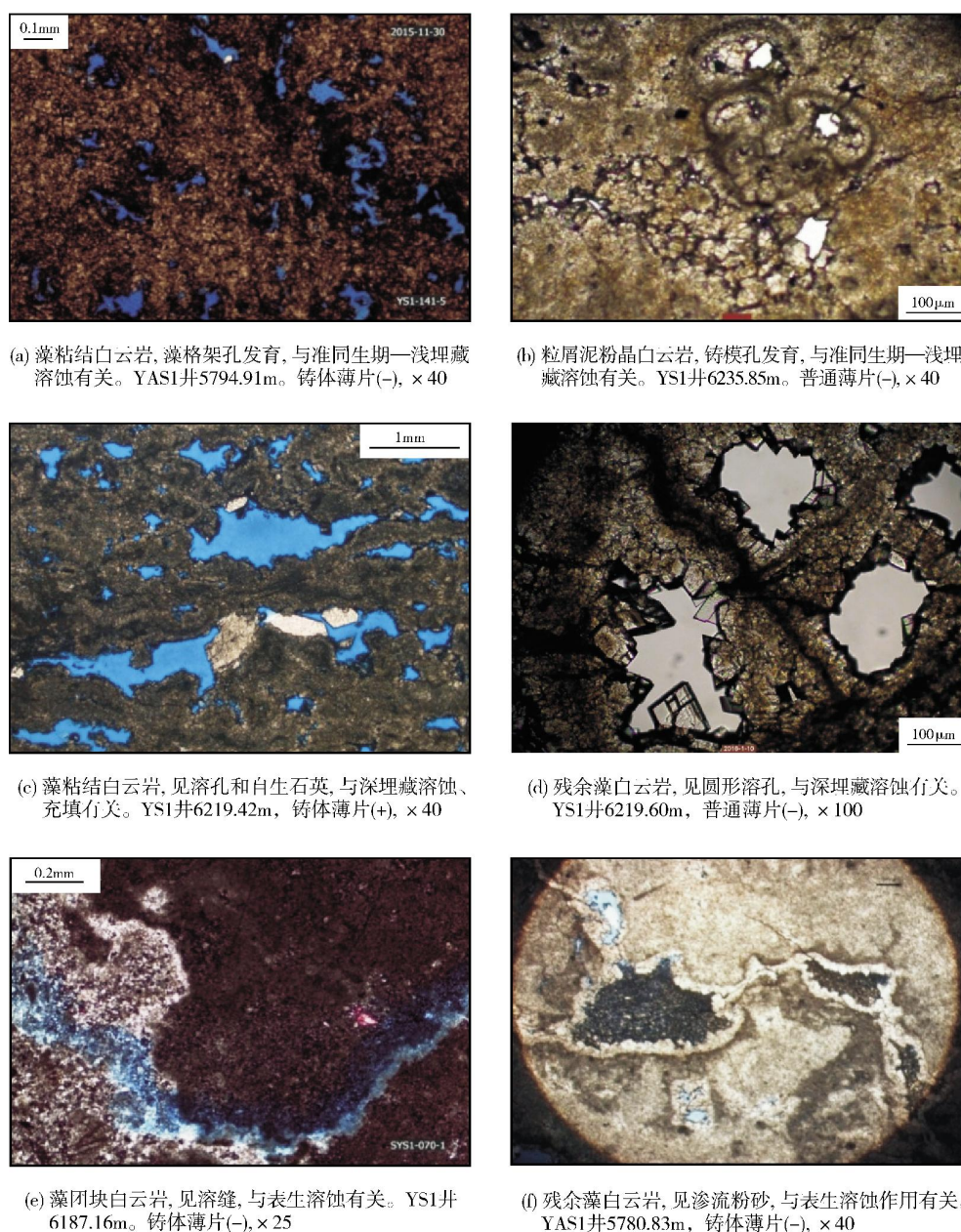


图9 川西彭州地区雷四段各期次溶蚀孔洞特征

5.2.2 胶结(充填)作用

研究区碳酸盐胶结物种类较多,以方解石、白云石为主,偶见石英、天青石及萤石等。研究区碳酸盐胶结作用具有多期性(图12a, 12b),根据胶结矿物类型及分布特征,大致可分为4个期次:海底胶结、浅埋藏胶结、中深埋藏胶结及与表生环境有关的胶结^[12-14]。

海底胶结发生在(准)同生—早成岩阶段,主要发育在活跃的海水潜流带。海底胶结物以方解石为主,

在镜下一般具有叶片状、等厚环边等特征,窗格构造也是海底胶结的典型标志。研究区3口井的薄片均见到等厚环边、窗格构造等标志(图12c)。PZ1井薄片样品见方解石胶结物的阴极发光强度与基岩相同,为弱暗红色(图12b),表明胶结作用发生在海水环境下。

浅埋藏胶结主要发生在早成岩阶段,为淡水或淡水—海水混合成岩环境,原始胶结物以方解石为主,粒间胶结或等厚粒状胶结物、粗晶方解石胶结物是浅

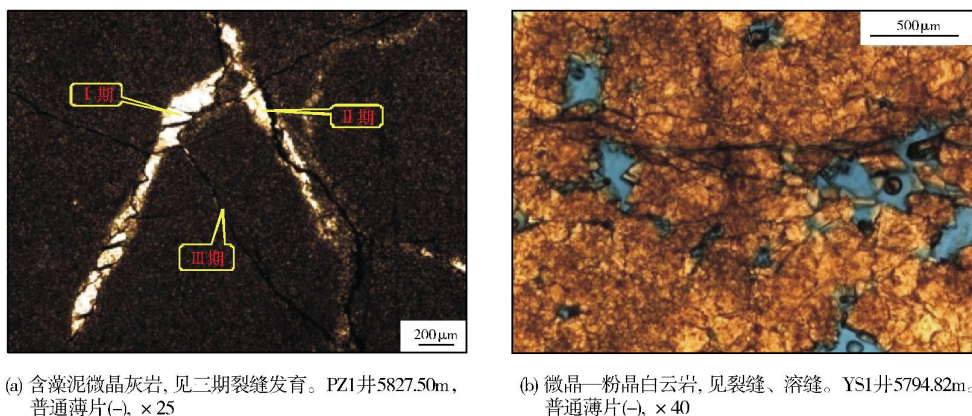


图10 川西彭州地区雷四段上亚段破裂作用特征

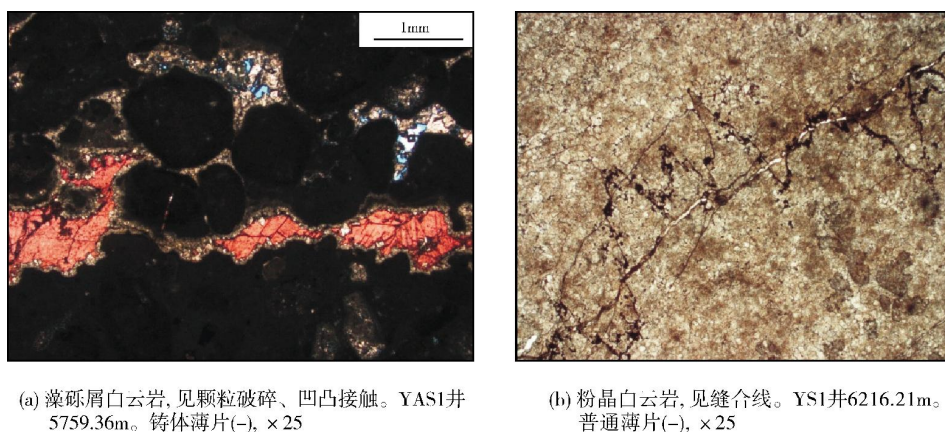


图11 川西彭州地区雷四段上亚段压实、压溶作用特征

埋藏期胶结的主要标志。研究区薄片孔隙内常见等厚粒状方解石和粗晶方解石胶结物充填(图12d), 该期胶结物阴极发光为亮红色或橙红色, 有亮边环带特征。

中深埋藏胶结主要发生在中—晚成岩阶段, 成岩流体环境相对封闭, 胶结强度也相对较弱。在前期胶结基础上, 部分残留孔隙继续发生Ⅱ、Ⅲ期胶结, 嵌晶状晶体胶结物是中深埋藏期胶结的标志, 同时热液矿物充填也是深埋藏期胶结的常见标志。研究区内可见鞍状白云石、自生石英、天青石和萤石等热液矿物(图12e)。

与表生环境有关的胶结、充填作用一般发生在不整合面附近, 印支运动晚期川西地区随川中隆起一起抬升, 高地及斜坡区遭受大气淡水淋滤, 形成溶孔、溶缝, 同时局部低洼带开始发育胶结、充填作用。YAS1井、YS1井薄片常见溶孔、溶缝内有连晶方解石胶结或渗流粉砂充填(图12f)。

5.2.3 去白云石化作用

通常在侵蚀不整合或埋藏后表生风化条件下,

由于硬石膏(或石膏)或黄铁矿的溶解, 产生含 SO_4^{2-} 溶液, 它可从白云石中夺取并带走 Mg^{2+} 而沉淀方解石, 结果产生白云石被方解石交代, 往往可见方解石具有白云石菱形假象, 以及白云石的残余晶体。研究区雷四段上亚段上部常见去白云石化作用, 有少部分薄片可见白云石晶体从内部被方解石交代的现现象, 偶见方解石呈白云石菱面体假象。

5.3 成岩演化序列

根据成岩作用之间的先后顺序、矿物间的相互切割关系以及成岩环境的演化特征^[15], 结合阴极发光和包裹体等测试数据综合分析, 认为研究区雷四段上亚段沉积之后, 储层成岩演化从早到晚可划分为4个阶段, 分别为(准)同生期、浅埋藏期、表生岩溶期及中深埋藏期(图13)。

(1)(准)同生期 海底胶结作用开始, 原生孔隙被方解石充填破坏; 同时潮间带白云石化作用强烈, 形成晶间孔和微孔隙; 后期海平面短期性下降导致潮

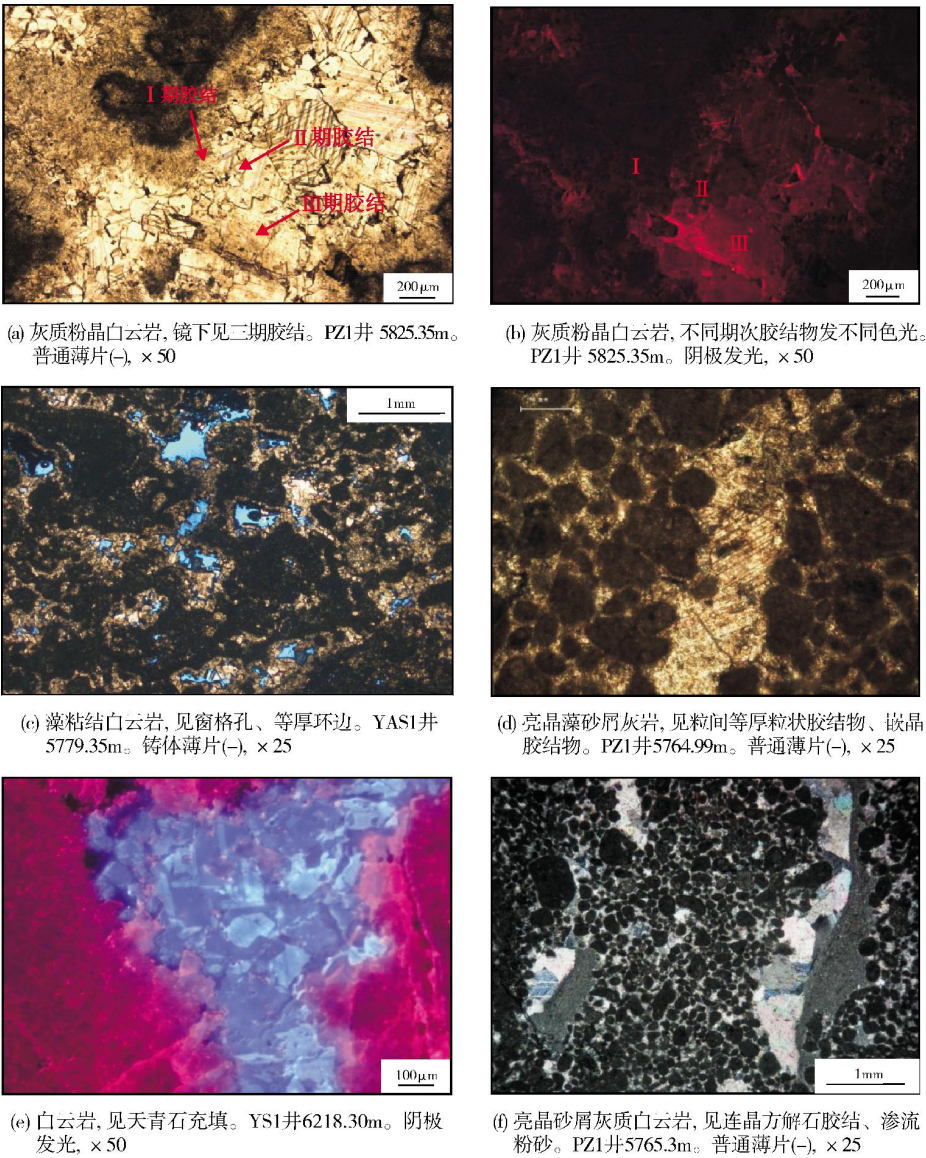


图12 川西彭州地区雷四上亚段胶结作用特征

成岩作用	(准)同生期			浅埋藏期	表生岩溶期	中深埋藏期
	海水环境	淡水环境	混合水环境			
海底胶结	——	---				
溶蚀作用		——			---	---
白云石化	——		——	---		---
胶结充填		——		——	——	——
压实作用				——		---
压溶作用				——		---
破裂作用		---		——	——	——
去白云石化					——	

成岩作用强度 —— 强 —— 较强 --- 较弱

图13 川西彭州地区雷四段上亚段储层成岩演化序列

间沉积的白云岩暴露,大气淡水环境下溶蚀作用开始发生,形成藻格架孔、粒内溶孔和铸模孔等组构孔。

(2)浅埋藏期 随着埋深的不断增大,压实、压溶作用普遍发生,等厚粒状方解石和白云石胶结物开始充填孔隙,进一步破坏孔隙;同时局部有较强的白云石化和破裂作用。该阶段的溶蚀作用相对较弱。

(3)表生岩溶期 构造整体抬升,山前带挤压作用强,破裂作用强烈,易形成裂缝,裂缝发育区扩溶作用和胶结充填作用较强烈,局部去白云石化作用发育。

(4)中深埋藏期 随着埋深增大,地层压力、温度不断升高,粗晶方解石及热液矿物胶结作用较强

烈,局部溶蚀作用也较强烈,形成不规则晶间溶孔等非组构孔,后期燕山、喜马拉雅运动造成局部构造破裂作用发育。

通过上述一系列复杂的成岩作用控制,形成了现今雷四段上亚段的储层特征。

6 结 论

(1) 川西彭州地区雷四段上亚段以白云岩类和石灰岩类为主,其中藻(残余藻)粘结白云岩、微晶—粉晶白云岩、砂屑白云岩和含灰白云岩是有利储层。储集空间以藻格架孔、晶间溶孔、晶间孔、微孔隙为主,其次发育少量溶洞、微裂缝、溶缝、粒间孔和铸模孔等。

(2) 研究区的雷四段储层主要经历了7类成岩作用,其中破坏性作用主要包括压实作用、压溶作用、胶结作用和去白云石化作用,建设性作用主要包括白云石化作用、溶蚀作用及破裂作用。

(3) 雷四段上亚段储层成岩演化可划分为(准)同生期、浅埋藏期、表生岩溶期及中深埋藏期4个阶段,(准)同生期海底胶结作用、白云石化作用、溶蚀作用强烈;浅埋藏期压实作用、压溶作用及等厚粗粒方解石胶结作用较强;表生岩溶期破裂作用、溶蚀作用、胶结充填作用较强烈,局部有去白云石化作用;中深埋藏期粗晶方解石及热液矿物胶结作用较强烈,破裂作用局部发育,白云石化作用和溶蚀作用较弱。

参 考 文 献

- [1] 洪海涛,杨雨,刘鑫,等. 四川盆地海相碳酸盐岩储层特征及控制因素[J]. 石油学报, 2012, 33(增刊2): 64-73.
- [2] 周瑞琦,傅恒,徐国盛,等. 川东北元坝地区飞仙关组碳酸盐岩的岩石类型及成岩作用[J]. 成都理工大学学报:自然科学版, 2014, 41(6): 733-742.
- [3] 王志萍. 四川盆地中部雷口坡组顶部风化壳岩溶型储层特征及评价研究[D]. 成都: 西南石油大学, 2012.
- [4] 许国明,宋晓波,王琼仙. 川西坳陷中段三叠系雷口坡组—马鞍塘组油气地质条件及有利勘探目标分析[J]. 海相油气地质, 2012, 17(2): 14-19.
- [5] 宋晓波,王琼仙,隆轲,等. 川西地区中三叠统雷口坡组古岩溶储层特征及发育主控因素[J]. 海相油气地质, 2013, 18(2): 8-14.
- [6] 汪华. 四川盆地中西部中三叠统天然气藏特征及成藏机理研究[D]. 成都: 成都理工大学, 2009.
- [7] 林彤. 川西地区中部中三叠统雷四段储层特征[D]. 成都: 成都理工大学, 2016.
- [8] 沈安江,周进高,辛勇光,等. 四川盆地雷口坡组白云岩储层类型及成因[J]. 海相油气地质, 2008, 13(4): 19-28.
- [9] 汪华,沈浩,黄东,等. 四川盆地中二叠统热水白云岩成因及其分布[J]. 天然气工业, 2014, 34 (9): 25-32.
- [10] 吴世祥,李宏涛,龙胜祥,等. 川西雷口坡组碳酸盐岩储层特征及成岩作用[J]. 石油与天然气地质, 2011, 32(4): 542-550, 559.
- [11] 田艳红,刘树根,赵昇华,等. 四川盆地中部龙王庙组储层成岩作用[J]. 成都理工大学学报:自然科学版, 2014, 41(6): 671-683.
- [12] 谢刚平. 川西坳陷雷四上亚段晶粒白云岩成岩作用和孔隙演化[J]. 长江大学学报:自科版, 2015, 12(17): 24-26.
- [13] 彭靖淞,刘树根,张长俊,等. 龙门山前缘中三叠统雷口坡组储集层成岩作用差异性[J]. 古地理学报, 2014, 16(6): 790-801.
- [14] 朱萌,王兴志,张帆,等. 四川盆地中坝气田雷口坡组储层成岩作用与孔隙演化[J]. 世界地质, 2011, 30(2): 238-243.
- [15] 王春连,刘成林,龙胜祥,等. 四川盆地东北部地区长兴组碳酸盐岩成岩作用及储层孔隙演化[J]. 地质与勘探, 2011, 47(5): 846-855.

编辑:黄革萍

Diagenesis and Reservoir Characteristics in the Middle Triassic Lei-4 Member of Leikoupo Formation in Pengzhou Area of Western Sichuan Basin

Gao Hengyi, Deng Meizhou, Li Yong, Liu Liping, Wang Qiyang

Abstract: Based on the thin sections, cathodoluminescence images and geochemical data synthetically, lithological characteristics, diagenesis and evolution of reservoirs in the Middle Triassic Lei-4 Member of Leikoupo Formation in Pengzhou area of western Sichuan Basin are discussed. It is shown that algal dolomite, microcrystalline dolomite, dolomite powder, dolarenite and calcite-containing dolomite are favorable reservoir, and the algal skeleton pore, intercrystal dissolved pore, intercrystal pore and micro-pore are the main types of pore space. The diagenesis are varied and multi-period. The widespread diagenesis in this area principally includes seven types, and the compaction, cementation and dedolomitization are the main factors in reducing porosity and permeability, and the dissolution and fracture are the main factors in forming secondary pores and improving physical property. According to the diagenetic sequences, the mutual crosscutting relations between minerals and the porosity evolution characteristics in diagenetic process, some features were summarized firstly for Lei-4 Member of Leikoupo Formation in Pengzhou area.

Key words: Dolomite; Diagenesis; Dolomitization; Dissolution; Diagenetic evolution sequence; Pengzhou area; Sichuan Basin

Gao Hengyi: Engineer. Add: Exploration & Production Institute of Southwest Petroleum Branch Company, 688 Jitai Rd., High-tech district, Chengdu, Sichuan 610081, China