

川西南部地区上三叠统构造及断裂特征

戴 勇¹ 李正文² 张华军¹ 刘定锦¹ 徐明华¹
张玮碧¹ 陈再学¹ 蔡友洪¹
(1.四川石油管理局物探公司 2.成都理工大学)

戴勇等.川西南部地区上三叠统构造及断裂特征.天然气工业,2006,26(1):43-45.

摘 要 川西南部地区须家河组是四川盆地重要的天然气产层,数十年来在该区进行了近万平方公里的数字地震勘探,发现和查明构造圈闭数十个,钻井百余口,在平落坝、邛西等地须家河组中发现了储量极为丰富的天然气田。2003 年根据这些地震及钻探资料,对该区上三叠统构造进行连片解释,总结了该层系的断裂和褶皱特征,初步在川西南部地区上三叠统构造中划分出 3 个具有不同断褶特点的次级构造区带——西界山前断褶区、中部滑脱构造区、南部断隆构造区。西界山前断褶区的断褶强度大,构造相对破碎;中部滑脱构造区以中等强度的褶皱背斜发育为特征;南部断隆构造区更多地受到盆地南边峨眉山、凉山断块的影响,表现出浅中深层构造同时断褶的特点,与前述两区的断褶特点明显不同。连片地震勘探成果为更深入研究该地区油气成藏机制奠定了良好基础。

主题词 四川盆地 西南 晚三叠世 构造 断层 地震解释

一、工区概况

川西南部地区泛指成都以南,乐山、雅安以北,龙泉山以西至龙门山山前之间区域,面积约 13000 km²。区域构造位置属四川盆地川西北中生代坳陷带南部,地表为大片第四系覆盖区(图 1)。

地处乐山—龙女寺隆起带抬升最高部位,二叠系直接与下伏寒武系接触,中三叠世以后开始下沉,并在其后沉积了近 6000 m 的中新生代陆相地层,为一东缓西陡呈北东向延伸的盆状凹陷,凹陷中心在大邑、名山一带。本区褶皱的主要时期是早喜山运动,现今构造主要为北东及北北东向,凹陷南部构造以近南北向为主。东部主要分布有龙泉山、熊坡等大型背斜带,以及苏码头、三苏场等中小型背斜;西部主要分布有三合场、高家场、雾中山等大型背斜构造以及大兴西、平落坝等中型背斜构造;南部与峨眉山、瓦山块断带交界处,主要有周公山、汉王场、华头嘴等背斜构造。由于历年勘探均以局部构造为勘探目标,对川西南部地区构造和断裂在总貌上未获得更深入的认识。2002 年邛西构造在须二段中钻获约 70×10⁴ m³/d 高产气井,打开了该区须家河组油气勘探的新局面,从总体上重新认识该区上三叠统须家河组的构造和断裂特征成为整体评价该地区油气成藏机制、富集规律、聚集区带的当务之急。2003 年西南油气田分公司根据近 20 余年的地震及钻探资料,对该区上三叠系构造进行连片解释,共使用约 10000 km 的地震剖面及 30 余口深钻井资料,在地质上获得了更多新认识。

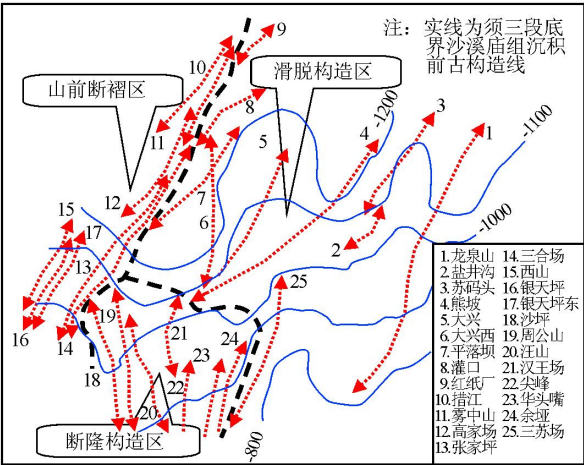


图 1 川西南部地区须家河组构造纲要图

经过数十年的地质、地震调查,对该区地层结构、构造发育情况已有比较清楚的了解^[1];加里东期

作者简介:戴勇,1965 年生,高级工程师,博士研究生;1988 年毕业于中国地质大学(武汉)物探专业;长期从事地震数据采集、综合研究及技术管理工作。地址:(610213)四川省成都市双流县华阳镇华阳大道一段 1 号。电话:(028)85608239。E-mail:dy@cgrc.com.cn

二、须家河组沉积分布特征

川西南部地区须家河组厚度为 800~3000 m, 由海相、海陆过渡相和陆相沉积的碎屑岩组成, 底部夹碳酸盐岩。须家河组各岩性段厚度分布均呈北西厚、南东薄的特征, 这一分布特征在须一、须五段的厚度图上表现最为显著。须一段最厚处在西北部, 较南部华头嘴地区最薄处有近 1000 m 的差别。

三、须家河组构造特征

川西南部地区褶皱构造大多具典型的薄皮构造特征, 褶皱一般在中三叠统以上的浅中层发生, 下三叠统以下的深部地层基本未变形, 但在凹陷西部边界和南部地区(汉王场构造以南)深部地层却大多卷入了褶皱之中。根据褶皱强度、褶皱卷入深度, 可以将川西南部地区大致划分为 3 个具有不同断褶特点的次级构造区带——西界山前断褶区、中部滑脱构造区、南部断隆构造区(图 1)。

1. 西界山前断褶区(简称“山前区”)

该区位于川西坳陷西部边界, 紧邻龙门山断褶带, 地表地形以高山深谷为主。由东向西主要展布有三合场、措江、张家坪、高家场、雾中山等局部构造, 构造排列紧密。

区带内以雾中山构造隆起幅度最高, 地面已见须三段。各局部构造近于平行排列, 呈北北东向展布。“山前区”以三合场构造东翼落差达 1500 m 的大断层与“滑脱构造区”分界。从平面展布关系看, 该区构造有由北向南逐渐向西撒开特征, 区带北段仅见措江和雾中山构造, 中段出现平行排列、间距很窄的三合场、高家场两个大型背斜构造以及张家坪、核桃坪等潜伏背斜; 再向南, 高家场构造逐渐向西转向, 至南部的莲花山地区, 各局部构造间已由较为宽缓的向斜相隔, 平面上已展布有多达 5 个以上北东向排列的局部构造; 从纵向上看, “山前区”内浅、中、深层均发生褶皱和断裂, 但以浅中层的上三叠系最为发育, 断褶关系十分复杂。褶皱的剖面形态以近于对称的圆顶形式为主, 弯曲程度较大。多数断层断开侏罗系和中上三叠统, 向下在中三叠统雷口坡组内部消失, 断面倾角较大, 为 $40^{\circ}\sim 50^{\circ}$ 。下三叠统以下的深层多表现为相对简单、完整的断隆(见图 2-a)。

2. 中部滑脱构造区

该区泛指龙泉山构造——“山前断褶区”之间及汉王场、周公山构造以北的地区, 是川西坳陷带南部

主体。这一区带中主要发育有龙泉山、熊坡两个大型断褶构造带, 其余的均为中小型断褶构造, 如苏码头、盐井沟、三苏场、大兴西、平落坝、灌口、红纸场等, 以及大兴鼻状、大兴西—名山斜坡等轻微褶皱的低缓构造。

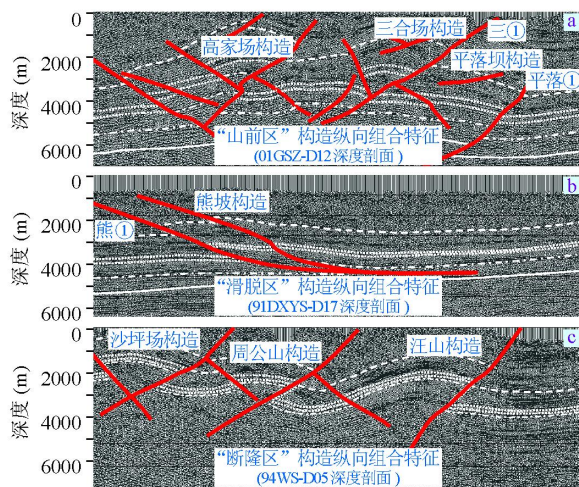


图 2 川西南部不同构造区构造纵向组合特征图

从平面上看, 该区褶皱构造间距较大, 具隔挡式构造区特征; 从纵向上看, 褶皱和断裂基本上只在中三叠统以上的浅中层发育, 深层的嘉陵江组—寒武、震旦系中均未发生大的变形, 纵向结构具明显的双层构造特征。断面产状为“L”形, 上陡下缓, 在雷口坡组内部消失, 断面与地层产状已几乎呈平行状(图 2-b)。与山前断褶区内的构造相比, 滑脱区的构造其褶皱形态与山前区构造有较大差别, 无论是大型的熊坡、龙泉山构造, 还是更小一些的盐井沟、大兴西等构造, 背斜构造多为不对称形, 弯曲程度较小, 近似于箱状褶皱(图 3)。

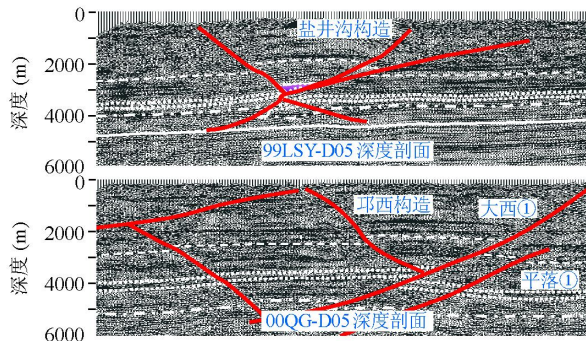


图 3 滑脱构造区构造、断裂纵向特征图

这一区带内, 靠近山前区的部分潜伏构造受山前区构造影响较大, 有深断裂发育, 如平落坝构造的主控断层(位于构造东翼)为深断裂, 断开侏罗系至

二叠系以下的地层,该断层向北东方向延伸,切过邛西构造后方逐渐消失(图3)。由于目前在川西地区须家河组储层中,仅在平落坝和邛西构造钻获高产天然气井,因此这种深断裂的作用是不容忽视的。

另外,滑脱构造区内局部应力场的差异产生了一些具明显扭动特征的构造,如平落坝至灌口北区块,沿“山前断褶带”以东连续展布的有“平落坝、灌口、红纸厂”等呈雁行排列的背斜构造。还有龙泉山构造,其北、中、南三段的纵向构造特征呈现完全不同的样式,北段为由东向西逆冲的断褶构造,以东倾的龙①号断层为主控断层;而南段为由西向东仰冲的断褶构造,龙①号断层已经消失,龙②号断层成为主控断层;在中段,构造形态为对称断层夹持的断垒,两翼断层几乎以直立产状终止于雷口坡组,此种形态与扭动构造的典型形态“正花状构造”几乎完全一致(图4)。

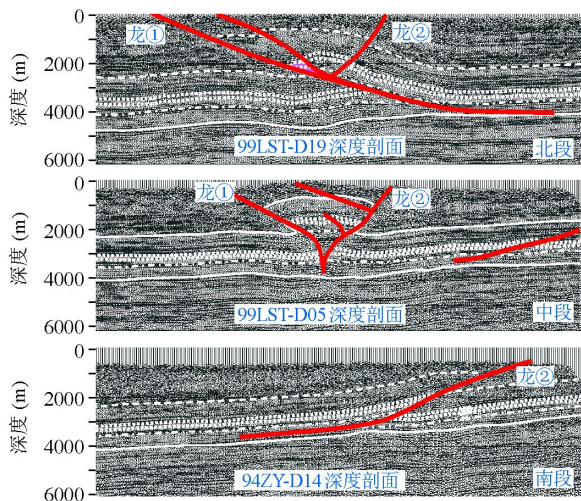


图4 龙泉山构造北、中、南段断裂组合特征图

3. 南部断隆构造区

该区带位于测区西南部名山向斜以南,紧邻峨眉、凉山块断带,其构造发育特征主要有两点:①深浅层的褶皱形态具很好的一致性,断层以贯穿侏罗

系—震旦系的深断裂为主,全部为两翼倾轴逆断层,区内几乎未见前述“滑脱构造区”内发育的浅层滑动构造;②褶皱排列较为紧密且构造组系明显受峨眉、凉山断块影响,构造轴线呈近NS向(图1,图2-c),南北向构造形迹在须三段底古构造中有非常清楚地展示,其影响的范围已到达白马庙潜伏构造以北(图1)。从断隆构造区与滑脱构造区接触关系看,由深断裂引起的断隆区构造形成时间应早于北东向的滑脱构造,北东向的三苏场浅层构造依附在近南北向断隆构造上。或许这种相对早期的构造正是制约滑脱构造产生的因素之一。

川西南部地区须二段砂岩储层普遍含气,但上三叠统中广泛发育的断层对气藏的破坏作用十分明显。目前在“西界山前断褶区”针对须二段储层已有近10口探井,均未在此层段中获得工业气井;在“南部断隆构造区”也有相当多的探井,也未有重大发现;须家河组最有勘探成效的地区仅局限于滑脱构造区与山前断褶区接壤的平落坝—邛西地区,发现了储量丰富的平落坝气田和邛西气田。而该区面积仅占整个川西南部的1/15,川西南部地区还有十分巨大的潜力可以挖掘。

参 考 文 献

- [1] 刘树根,罗志立,等.川西晚三叠世前陆盆地的形成与演化[J].天然气工业,1995,15(2).
- [2] 刘文碧,等.川西坳陷上三叠统断层封闭性研究[J].西南石油学院学报,1996(3).
- [3] 岳东明,等.浅析川西坳陷燕山中、晚期构造圈闭的有效性[J].石油实验地质,1999(2).
- [4] 兰大樵,等.川西坳陷平落坝气田须二段气藏成藏研究[J].石油勘探与开发,2003(3).
- [5] 范小琳,等.川西坳陷中段晚三叠世前陆盆地构造变形与油气勘探[J].石油实验地质,1995(3).

(收稿日期 2005-09-29 编辑 韩晓渝)