

# 南大巴山造山带构造特征及油气勘探方向<sup>\*</sup>

胡明 陈蓉 陈华生 邓绍强 常健民

(西南石油大学资源与环境学院)

胡明等.南大巴山造山带构造特征及油气勘探方向.天然气工业,2008,28(11):26-28.

**摘要** 为了在四川盆地东北部南大巴山地区寻找新的油气勘探领域,打开造山带前缘油气勘探的新局面,采用现代构造地质分析方法,根据野外地质调查资料,结合研究区内其他相关基础地质资料,对研究区的构造基本变形样式的几何学特征进行了分析,探讨了研究区构造形迹的变形机制和成因,发现区内存在多种形式的褶皱构造样式和断层系统,并且它们在横向上具有不均匀性,垂向上具有多个推覆体,呈叠瓦状分布,向下变缓交于震旦系主滑脱层面,从而决定了研究区未来油气勘探方向应该在毛垭断层西南侧靠近四川盆地一带。

**关键词** 构造特征 变形(地质) 油气勘探 造山运动 大巴山 南

南大巴山造山带位于扬子地块北缘,西邻米仓山、北靠秦岭造山带、南接四川盆地,处于盆山耦合的复杂带,构造展布形态上表现为向西南凸出的弧形,由巨型逆冲推覆褶皱带构成;构造类型主要为断层相关褶皱、叠瓦状构造及断层三角带。该带可分为3个构造单元:城口断裂以北为北大巴推覆构造带;城口断裂和镇巴断裂之间为南大巴冲断褶皱带;镇巴断裂以南、四川盆地以北为南大巴滑覆构造<sup>[1-5]</sup>。南大巴山向盆地内部,根据构造样式的差异,可细分为大巴山斜坡带和南大巴山前山带,大巴山斜坡带属向西南突出的弧状冲断构造带,在其弧状拐点处与川东高陡带相交,产状自西向东由北西向变为近东西向,呈鸟嘴状接触(图1)。该地区区域构造运动背景决定了其构造样式的形成有其明显的阶段性。构造样式不是一次构造运动的结果,是多期构造运动共同作用的结果,即使同一期构造运动在

不同阶段和不同部位所产生的局部构造应力场也不相同<sup>[6-7]</sup>。这表明该地区受过多期次、多方位、多种性质的构造应力作用,造就了复杂的构造样式。

## 一、基本变形样式

### 1. 褶皱构造样式

南大巴山现今地表所见褶皱主要发育于滑脱褶皱带和断层—褶皱带,是由弯滑褶皱作用形成的平行褶皱,西段背斜相对紧闭而向斜相对开阔,中东段背、向斜同等紧闭或者向斜相对紧闭而背斜相对开阔。背斜的几何形态主要有3种。

#### (1) 箱状背斜

背斜两翼岩层陡直甚至倒转,转折端宽且岩层较为平缓,而核部软弱岩层揉皱发育或破碎呈角砾状,总体上呈箱状,尤以中东段较为发育。如位于红花坪断层北东仁村的背斜以及位于万源北东庙坡背斜等。背斜呈复式,且常因断层破坏而形态不完整。

万源庙坡的箱状不协调背斜其两翼及转折端的二叠系石灰岩构成相对简单箱状背斜。该箱状背斜为NE—SW走向,宽约6 km。转折端的二叠系为缓起伏的顶盖,南西翼及北东翼为陡立的二叠系及三叠系石灰岩。而核部的志留系砂泥岩地层则构成较为紧闭、与转折端不协调的褶皱形态(图2)。

#### (2) 紧闭同斜—倒转背斜

背斜两翼紧闭,转折端很窄,两翼岩层陡直甚至

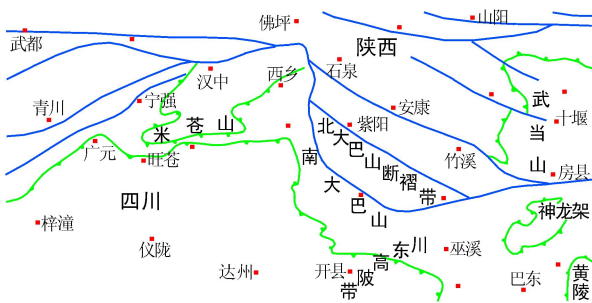


图1 研究区构造位置图

<sup>\*</sup> 本文受到四川省重点学科建设项目(编号:SZD0414)的资助。

**作者简介:** 胡明,1963年生,副教授,博士;2007年毕业于西南石油大学矿产普查与勘探专业,现从事构造地质学教学和科研工作。地址:(610500)四川省成都市新都区新都大道8号。电话:13308170959。E-mail:huming1963@21cn.com

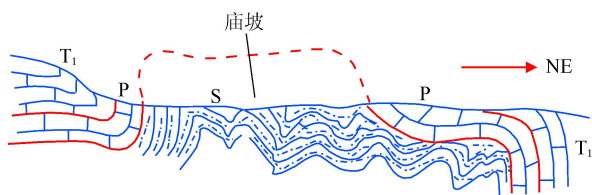


图2 庙坡箱状不协调背斜图

倒转,该样式在研究区西段较发育,如位于竹裕镇北水洋坝的背斜和位于长岭马家河的背斜。背斜形态为同斜背斜,核部为嘉陵江组和雷口坡组,两翼为须家河组及其以上地层。两翼地层均倾向北东,北东翼较陡,倾角一般为 $80^{\circ}$ 左右,南西翼倒转稍缓,倾角为 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。核部地层变形强烈,岩石破碎呈角砾状,并发育调节性小褶皱。

### (3) 复杂开阔—紧闭背斜

这类背斜的特点是两翼岩层由平缓到较陡、转折端相对较宽,且核部次级褶皱较为发育。

从成因上讲,3类背斜均属于弯滑褶皱作用中的平行褶皱,岩层在褶皱过程中以层间滑动为主。平行褶皱的基本特点是褶皱内地层厚度保持不变,因此其几何形态通过相当大的地层厚度后不可能继续存在。在露头上通常表现为褶皱内外不协调,外部宽缓,而内部小褶皱和小断层非常发育,这些背斜在临近曲率中心处都消失,在那里褶皱紧靠一个滑脱层或(和)断层而被截切。在西段主要为中下三叠统富膏盐岩层,而在中东段主要为志留系泥页岩等,这些都预示着褶皱的发育可能与沿上述软弱层发生的滑脱密切相关。

## 2. 逆冲断层系统

### (1) 叠瓦冲断系

南大巴山冲断带中较典型的叠瓦冲断系位于毛垭逆断层和星子河逆断层之间(图3)。该段叠瓦断层系由一系列倾向北东的逆冲断层及夹于其间的冲断席构成,每个冲断席中地层由西向东有规律地变

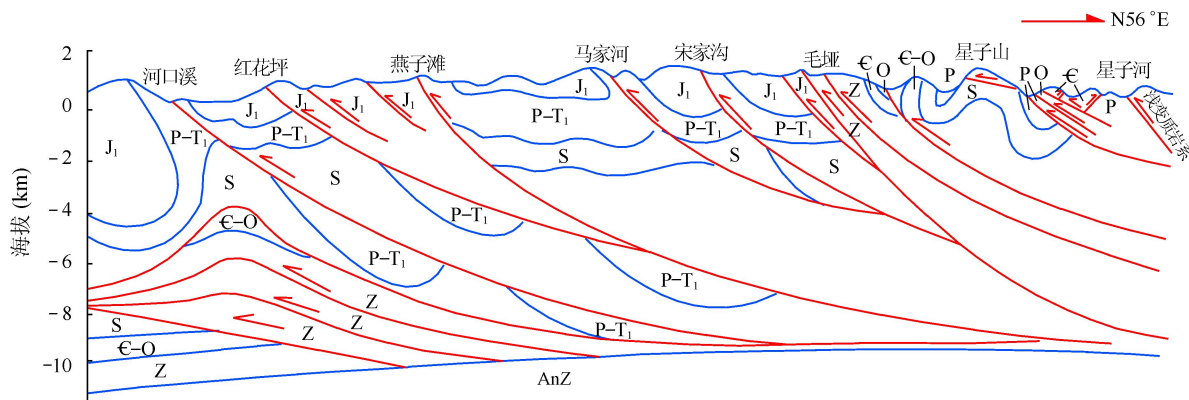


图3 南大巴山叠瓦断层系图

形,反映了具有共同的底板逆冲断层。靠近该断裂的东侧出露有震旦系,推测它们都向下变缓交于震旦系主滑脱层面,构成叠瓦冲断系。在每个叠瓦片内部的软弱层中,各种小型构造非常发育。

### (2) 反冲断层系和冲起构造

南大巴山反冲断层系在研究区内比较典型的是位于观音镇附近。整个反冲断层系主要出露寒武系,岩层整体倾向南东。

## 二、变形机制和构造成因分析

通过对已取得的大巴山弧形逆冲推覆带资料分析,表明大巴山区构造变形的动力来自秦岭造山带的由北向南的挤压,而其深部动力学背景则是扬子地块自南而北向秦岭造山带的俯冲,与之相应南大巴山地区中上地壳发生大规模的向南逆冲推

覆和深层滑脱剪切。

中生代印支期,华北、秦岭和扬子板块已完成对接拼合,形成了新的统一大陆地块。秦岭印支期沙河湾奥长环斑花岗岩的发现标志着大规模的现代体制板块俯冲碰撞作用已经结束<sup>[8]</sup>,即由俯冲和碰撞引起的挤压、造山运动已经结束,整个构造体制在印支期后已转入陆内俯冲。侏罗纪末期至早白垩世早期,南秦岭北大巴山发生了强烈的陆内造山作用,南大巴山根部首先卷入冲断—褶皱变形并逐渐向南扩展,整个南大巴山也主要在这个时期全面褶皱变形。晚白垩世以来,秦岭亦有强烈的陆内造山活动,北部边界转变为自北而南向秦岭之下的巨大陆内俯冲,而其南部边界仍持续进行自南而北向秦岭之下的陆内俯冲运动。正是这两次构造运动中,南大巴山沉积盖层强烈变形并结束沉积,这可以由侏罗系和下白垩

统间的平行不整合关系和共同卷入变形来证明。

扬子地块的基底具有刚性较大的特点,相比之下沉积盖层要软弱得多<sup>[9]</sup>。当来自秦岭造山带的挤压力向扬子地块扩展时,随着远离造山带核部,其强度必然逐渐减小,而自北而南的滑脱深度因此也会逐渐抬高。因此,当来自于秦岭的挤压力作用于南大巴山时,主要是基底以上的盖层发生变形,垂向上沿滑脱层依次抬高发生冲断—褶皱变形,而横向上受西端米苍山基底凸起和东端背斜的阻挡,形成现今向西南凸起的构造格局。

由此可见,南大巴山冲断带及其前缘地区的中新生代变形构造是在秦岭南界自南向北的陆内俯冲深部背景下、由与此相对应的北大巴山和南秦岭中上地壳自北向南的大型滑脱推覆构造向南扩展的结果,并借助于基底和盖层内部多个滑脱层由深到浅地顺层滑脱或向上切层逆冲,形成南大巴山逆冲推覆带。

### 三、油气勘探方向

野外地质调查发现,在镇巴县巴庙乡金家堰一带,发现一种黑色石块可用作燃料,据初步化验,该岩石为黑色含炭化沥青的粉砂质泥岩。另外,在星子河东侧的龙王湾,二叠系中发现了黑色含炭化沥青的石灰岩。这两种富含碳氢化合物的岩石,时代上属于古生代。已经遭受过轻度的变质作用,但有一定赋存层位。由此说明,本区存在较丰富的烃源岩。

根据以上对研究区构造样式的几何学特征分析,以及对其成因的探讨,认为在未来对本区进行油气勘探时,应注意以下几个方面的问题:

(1)研究区位于造山带的前缘,构造形迹复杂,岩石破坏强烈,地层层序杂乱无章,所以,在本区勘探时,首先要了解区内构造分布的总体特征,然后分别对单个构造进行几何学和运动学分析,才能在复杂的变形地区寻找到有利于油气聚集地带。

(2)研究区以毛垭断层为界,东北侧的断层和褶皱高密度发育,地层破坏严重,保存条件较差,不宜进行油气勘探;而其西南侧,断层和褶皱发育密度突降,构造形态较完整,褶皱幅度变缓,是油气勘探的主要场所。

(3)在对研究区西南侧(通江、宣汉一带)进行油气勘探时,除了研究构造形迹的展布特征之外,还要研究构造与沉积体系之间的关系,只有构造与沉积

具有较好地配伍关系,才能有利于油气的运移、聚集和保存。

(4)在复杂的造山带前缘地区进行油气勘探时,一定要注意在变形强烈之中寻找变形相对较弱、形态相对较完整的构造。

## 四、结 论

(1)南大巴山现今地表所见褶皱主要发育于滑脱褶皱带和断层—褶皱带,是由弯滑褶皱作用形成的平行褶皱,西段背斜相对紧闭而向斜相对开阔,中部及东段背、向斜同等紧闭或者向斜相对紧闭而背斜相对开阔。背斜的构造样式包括箱状背斜、紧闭同斜—倒转背斜和复杂开阔—紧闭背斜。断层样式以叠瓦冲断系、反冲断层系和冲起构造等为主。

(2)南大巴山造山带及其前缘地区的中新生代变形构造是在秦岭南界自南向北的陆内俯冲深部背景下、由与此相对应的北大巴山和南秦岭中上地壳自北向南的大型滑脱推覆构造向南扩展的结果。

(3)研究区含丰富的烃源岩,有较好的生、储、盖地层组合,在适合的构造条件下能够圈闭成藏。特别是研究区西南侧,断层和褶皱发育密度突降,构造形态较完整,褶皱幅度变缓,地表和地下潜伏构造发育,断层破坏程度小,是未来油气勘探的主要场所。

## 参 考 文 献

- [1] 高长林,刘光祥,张玉箴,等.东秦岭—大巴山逆冲推覆构造与油气远景[J].石油实验地质,2003,25(增刊):521-531.
- [2] 管志宁,安玉林,陈国新.秦巴地区地壳磁场结果研究[M].西安:西北大学出版社,1991:192-200.
- [3] 何建坤,卢华夏,张庆龙.南大巴山冲断构造及其剪切挤压动力学机制[J].高校地质学报,1997,3(4):419-429.
- [4] 何建坤,卢华夏,朱斌.东秦岭造山带南缘北大巴山构造反转及其动力学[J].地质科学,1999,34(20):139-153.
- [5] 王金琪.四川盆地找油方向探讨[J].天然气工业,2004,24(4):15-18.
- [6] 胡明,沈昭国.四川盆地东北部构造式样分析及天然气勘探方向[J].天然气地球科学,2005,16(6):706-709.
- [7] 毛琼,邹光富,张洪茂,等.四川盆地动力学演化与油气前景探讨[J].天然气工业,2006,26(11):7-10.
- [8] 袁学诚.秦岭造山带的深部构造与构造演化[M].西安:西北大学出版社,1991:174-184.
- [9] 郭正吾,邓康龄,韩永辉.四川盆地形成与演化[M].北京:地质出版社,1994.

(修改回稿日期 2008-08-08 编辑 韩晓渝)