

离石断裂带构造特征及演化

白玉宝 孙冬胜

(西安石油学院石油工程系, 陕西西安 710061)

离石断裂带位于鄂尔多斯盆地与山西隆起之间, 北段以雁行断裂系为特征, 南段则主要为强烈挤压剪切。北段活动始于晚太古代末, 具有硅镁层断裂特征, 南段活动始于中三叠世, 为硅铝层断裂, 晚三叠世南、北连成一体。此一断裂并非岩石圈断裂, 应属壳断裂性质, 因为它所分隔的不是活动带与稳定区, 而是华北板块内部的次级构造单元。

关键词 断裂带 展布 特征 演化 离石

第一作者简介 白玉宝 男 46岁 副教授 石油地质与构造地质

离石断裂带为鄂尔多斯盆地的东界, 它的演化发展对鄂尔多斯盆地东缘地区的油气生成与运聚有着重要的影响。

1 展布状况

离石断裂带分布在黄河以东、吕梁山以西, 东经 $111^{\circ}15'$ 附近, 地面出露比较明显的部分, 北起山西省兴县交楼申, 南经黑茶山, 临县汉高山、峪口, 继而自离石马头山经金罗, 中阳县宋家沟, 隰县紫荆山, 五鹿山, 蒲县黑龙关, 直至临汾峪里, 绵延逾270 km, 宽200~2 000 m。以东为巍峨挺拔的吕梁山, 以西为梁峁重叠、沟壑纵横的黄土高原。该断裂带在离石马头山以北由四条NNE向雁行排列的断裂组成, 断层面向西倾、倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$; 离石以南由数条近平行的南北向断裂组成, 主要向东倾, 倾角 $50^{\circ}\sim 85^{\circ}$ 。断裂带附近, 多为陡倾甚至直立的三叠系, 宽达数百至上千米, 亦是断裂带的组成部分。

断裂带北段(兴县交楼申—离石), 东有太古界超基性岩呈串珠状展布, 离石以西, 断裂带西侧, 有燕山期金伯利岩出露, 紫金山燕山期碱性岩浆活动亦与离石断裂活动有关。

离石以南与其北段特征迥然不同, 卷入地层以古生界—三叠系为主, 未见有岩浆活动; 断裂带内部挤压—剪切变形比北段强烈得多, 一般是由数条平行的强烈挤压—剪切断层及其间的构造岩块组成, 西侧多为地层直立带, 东侧多为牵引褶皱或挠曲带。

2 宏观特征

2.1 雁行排列断裂段(图1-1)

北起兴县交楼申, 南至方山县峪口, 表现为一系列NNE右行雁行排列的逆冲断层, 展布宽度达15 km以上, 延伸85 km左右, 断裂走向与地层走向近于平行, 主要断裂有四条, 由北而南依次为: 交楼申—阳坡逆断层、园子坪逆断层、刘家村—汉高山逆断层、峪口西逆断层, 走向均在 $10^{\circ}\sim 25^{\circ}$ 之间, 断面西倾, 倾角 $60^{\circ}\sim 80^{\circ}$, 北西盘老地层逆冲到南东盘新地层之上。

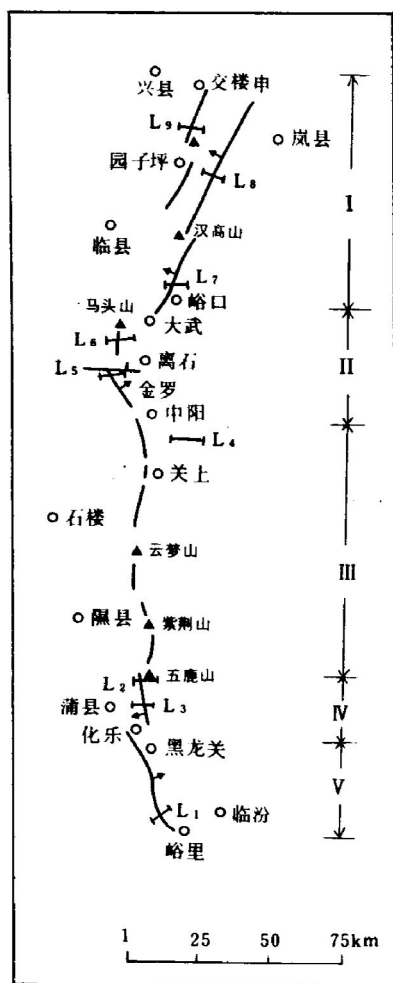


图 1 离石断裂带展布图

I—交楼申-峪口雁行排列断裂段；

I—离石-中阳追踪断裂段; II—中阳-五鹿山隐伏断裂段; N—五鹿山-黑龙关密集逆冲断裂段; V—黑龙关-峪里破碎断裂段

2.2 追踪断裂段 (图 1-I)

北起离石马头山以东,经枣林、金罗,南至中阳,延伸 40 km 以上,北半段走向 NNW 转 NNE,在离石以西,被 NE 向右行上白霜断层切断,以南主要走向为 NW-NNW。

断裂陡倾, 近于 90° , 总体略向西倾, 断裂带宽度十米至几十米。中部因受上白霜近东西向断层切割影响, 断面略向东倾。断面具有强烈挤压特征, 发育糜棱岩化带和构造透镜体, 两侧发育拖曳褶皱和直立岩层带。

2.3 隱伏斷裂帶 (圖 1-Ⅲ)

展布在中阳以南至五鹿山之间,走向近南北,延伸达 85 km,断裂带大部被第四系复盖,仅在一些沟谷中零星可见其踪迹,断面东倾,倾角在 $45^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 之间,两侧地层产状多直立,甚至倒转,具逆冲断层特征。

2.4 密集逆冲断裂段 (图 1-N)

展布在五鹿山—黑龙关之间, 总体走向 SN, 北部略偏 NNW, 延伸达 35 km, 整个断裂带由 4~6 条密集逆冲断裂组成, 断层挤压破碎带在 100~300 m 之间, 影响范围达 1~2 km, 断面陡倾, 在北段略向东倾, 南段略向西倾。断裂带中构造角砾岩、劈理带及糜棱岩化带发育, 内部发育次级断面, 两侧发育牵引构造 (图 2)。

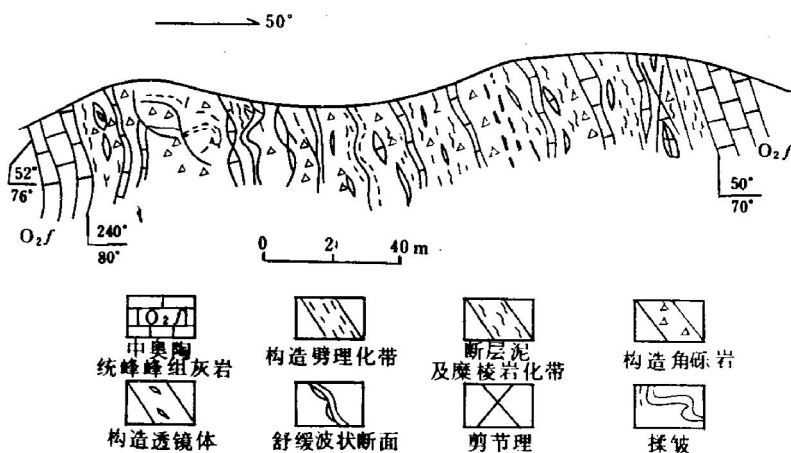


图 2 临汾西秦皇山顶断裂带素描图

2.5 挤压破碎断裂段 (图 1-V)

分布在黑龙关至临汾峪里, 总体呈 NNW 向, 由 30~50 m 宽的挤压破碎带组成, 断面略向东倾, 倾角 70°~80°, 断裂带内地层产状陡倾, 构造角砾、构造透镜体、糜棱岩、断层泥、揉皱、剪切节理等极为发育。

3 微观构造特征

在离石断裂带所采构造岩标本中,可见以下显微构造现象:

- (1) 碳酸盐岩中的平行张裂隙及共轭剪切裂隙。张裂隙一般呈锯齿状，且被后期亮晶方解石脉充填；共轭剪切裂隙则切断了前者。
- (2) 变形纹。砂岩中清晰可见，走向与断面平行，在其垂直的方向上发育张裂纹。
- (3) 扭裂纹。在密集逆冲断裂段磁窑河断层所采的标本中可见。
- (4) 张裂纹。
- (5) 碎斑结构。碎基一般由长石及岩屑粉末组成，多已绢云母化，碎斑则为亚颗粒化的石英并已石香肠化，其内有后期张裂纹发育。

(6) 碎粒结构。构造岩全部由亚颗粒组成, 具有定向排列, 亚颗粒具波状消光, 显示了强烈的挤压。

(7) 糜棱结构。

4 离石断裂带对其两侧沉积的影响

断裂带对寒武纪、奥陶纪、三叠纪沉积有较大影响, 而对石炭、二叠纪影响则相对较小。

(1) 中寒武世山西陆块发生广泛的自南而北大规模海侵时, 毛庄期在晋西存在一个近南北向的吕梁古陆, 至徐庄期、古陆缩小, 其东界与现今离石断裂的位置基本重合。下奥陶统沉积厚度等值线在晋西一带是南北向展布, 厚度变化以离石断裂一线为界, 以东增厚梯度明显小于以西, 形成一个厚度“陡坎”。中奥陶统峰峰组的残余厚度等厚线方向基本与断裂平行, 以西 10 m 以下, 以东 20 m 以上 (图 3), 厚度变化的界线恰在断裂带附近。两侧残留厚度则趋于平稳。

石炭系本溪组沉积厚度显示离石断裂带两侧的差异, 以西为一个南北向沉积凹陷; 以东则是一个近南北向的隆起。

(2) 三叠系在离石断裂两侧存在明显的岩性差异, 以西夹有多层酸性火山碎屑岩, 如石楼大宁一带, 三叠系中统二马营组上部夹有一层 0.1 m 至 1 m 厚的浅绿色凝灰岩, 铜川组一段夹有两层暗绿色晶屑凝灰岩, 大宁、吉县一带上统延长组一段局部夹 1~5 层 0.5 m 左右的浅黄色晶屑凝灰岩。

从以上可以看出, 离石断裂带在古生代以来对其两侧的沉积有一种时隐时现, 或强或弱的影响, 这与整个华北板块的活动息息相关。离石断裂带对其两侧沉积影响最大的两个时期是中奥陶世-早石炭世和中三叠世, 前者正是整个华北板块迅速抬升的晋冀鲁豫运动期, 后者则是整个华北板块因内部差异活动, 沉积厚度由古生界一下三叠统的东厚西薄, 转变为东薄西厚的转折时期。

5 离石断裂带的演化

(1) 离石断裂带以离石马头山附近为界, 南、北两段具有不同的构造特征和演化史。

(2) 北段至少在晚太古代即已开始活动, 伴随有五台期超基性岩浆活动和吕梁期基性火山活动。古生代活动减弱, 但仍对其两侧沉积作用有一定影响。

(3) 南段可能在晚古生代至三叠纪初才开始活动, 到三叠纪末强烈活动, 以东盘向西大规模高角度逆冲为主, 并伴有剪切活动。局部地段可见奥陶系马家沟组和石炭系本溪组之间的不整合面也被卷入断裂带之中。

(4) 三叠纪末, 在南段强烈活动的同时, 北段也再次复活, 在近南北向扭动作用及其派生的东西向挤压作用下, 形成 NNE 向的雁行排列断裂系, 南、北两段并为一体, 共同构成华北板块内鄂尔多斯盆地和山西陆块之间的界线。到燕山期, 在其西侧发生紫金山碱性浅成侵入活动和柳林上白霜基性火山岩活动。

(5) 离石断裂带在三叠纪末, 南、北两段连成一体, 对其两侧的沉积和构造起着较大的控制作用。沉积上一改古生代一中三叠世东厚西薄的特点而变为东薄西厚; 构造上在其以西形成完整的大型沉积盆地——鄂尔多斯盆地, 内部构造微弱, 其以东则为山西隆起, 内部构造强烈得多。

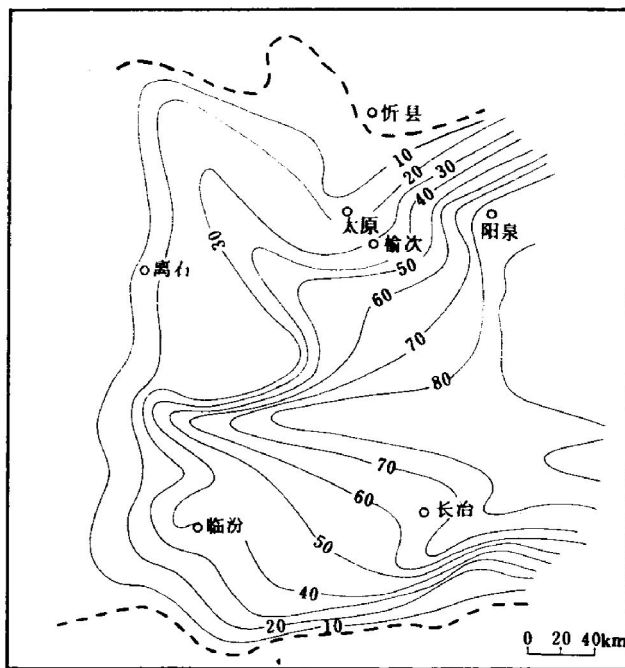


图3 峰峰组残余厚度等值线图

(6) 前人研究认为离石断裂带为岩石圈断裂, 但我们认为应属壳断裂, 因为它所分隔的并不是活动带与稳定区, 而仅是华北板块内部的次级构造单元, 断裂北段早期可能属硅镁层断裂, 而南段则仅是一个硅铝层断裂。

STRUCTURAL FEATURE AND EVOLUTION OF LISHI FRACTURAL ZONE

Bai Yubao Sun Dongsheng
(*Xian Petroleum Institute, Xian*)

Abstract

Lishi fractural zone, situated between Ordos Basin and Shanxi Rise, is characterized by an echelon fault system in its north section and compresso-shear structures in south section. The faulting of the north section started in Late Paleozoic and the system has the property of simasphere fault; the compresso-shear started in Middle Triassic and the structures are considered to be sialsphere faults. The fault zone is not in lithosphere but in the earth crust since it does not separate active zone from stable zone but secondary struetural units within North China Plate.