

柴北缘东段中生代构造变形及演化特征

王大华^{1,2)}, 肖永军²⁾, 李军亮^{1,2)}, 林武²⁾, 柴先平²⁾

1) 中国石油大学(华东)地球科学与技术学院, 山东青岛, 266555;

2) 中国石化胜利油田分公司西部新区研究院, 山东东营, 257015

柴北缘东段北抵南祁连山、南至昆北断阶、西起赛什腾山前的鱼卡凹陷、东至埃姆尼克山前的霍布逊凹陷(胡受全等, 2001), 由于勘探程度低、地质情况较为复杂, 目前尚未获得突破。本文基于地震、重力、电法等资料, 对中生代断裂体系、构造变形及构造样式进行剖析, 重新构建研究区构造地层格架, 通过构造演化分析, 探讨不同时期构造运动对变形、地层发育与残留分布的影响, 以指导勘探部署。

1 构造特征

柴北缘东段存在盆缘祁连山和盆内欧龙布鲁克山、绿梁山-锡铁山-埃姆尼克山等三大山系。断裂体系平面上沿山体呈带状分布, 自西向东走向由 NW 向逐渐转为 NWW 向, 均是由三排冲断构造组成(王财富等, 2005), 总体呈现由北西向南东方向撒开的“帚状”, 在“帚状”构造体系的西部叠加 3 条近东西向的走滑断裂。这种结构面貌通过断层、褶皱、山体及地层的走向展布表现出来, 主要断裂一般都发育有数条断层, 这些断裂对研究区凹陷相间的格局具有重要控制作用。

根据断裂性质及样式组合特征, 可进一步划分为盆缘逆冲断裂体系、盆内逆冲断裂体系和盆内挤压+走滑断裂体系。这三大类断裂总体具有两方面的特征: 一是发育 NW、NNW、NE、近 EW 和近 SN 向等五组断裂, 且具有一定的走滑分量, 为压扭性断裂(王财富等, 2005)。与祁连山基本平行的 NW、NNW 向断裂占主导地位, 多为现今山系、地表构造的主要控制断裂, 控制了研究区现今南北分带的基本构造格局; NE(或近 EW)向断裂对中现今东西分块的凹凸格局具有明显的控制作用。二是从

断裂的活动时期上来看, 自盆内的埃南断裂至盆缘的南祁连断裂, 断裂的活动时间逐渐变年轻, 也就是说柴北缘东段表现为后展式的逆冲叠片(马新民, 2012)。

柴北缘东段构造变形可分为挤压、伸展和走滑等三种构造样式, 一些复杂构造带多是不同类型构造变形叠加的结果, 表现出复杂的构造样式(戴俊生等, 2000; 吕宝凤等, 2012)。平面上, 各构造样式具有南北分带的特征, 盆缘山前带主要发育逆冲推覆构造、逆冲叠瓦构造; 盆内山前带主要发育断弯褶皱、断层传播褶皱、双重构造; 盆内凹陷带主要发育逆冲叠瓦扇构造、对冲构造、冲起构造、断层传播褶皱等; 盆内前缘主要发育由反冲构造引起的断层传播褶皱。

2 地质结构及变形特征

受控山、控凹的北西向逆冲断裂和马仙、陵间两条压扭性断裂的共同影响, 柴北缘东段中生代构造变形在平面上具有南北分带、东西分区的特征, 柴北缘逆冲褶皱带整体表现为三排叠瓦状逆冲推覆体, 时序上表现为后展式。依据变形特征、构造样式、地层发育等, 将柴北缘逆冲褶皱带自盆缘至盆内划分为: 盆缘逆冲推覆构造带、盆内逆冲叠瓦带、前缘逆冲推覆带和盆内反冲构造带。盆缘逆冲推覆构造带通常具有上下两层结构, 断裂下盘以逆冲叠瓦构造为主, 上盘以挤压褶皱变形为主。西部鱼卡东构造带发育逆冲叠瓦构造, 中部红山构造带发育断弯、断层传播褶皱等; 纵向上常为两期变形样式的叠加。盆内逆冲叠瓦带不受盆内山体影响, 挤压褶皱变形较为强烈, 基底大都卷入至变形之中, 构造样式以逆冲叠瓦扇构造为主。前缘逆冲

注: 本文为中国石化股份有限公司重大专项“西部挤压盆地山前综合建模研究与目标评价”(编号 P11077) 的成果。

收稿日期: 2015-03-01; 改回日期: 2015-03-01; 责任编辑: 黄敏。

作者简介: 王大华, 男, 1969 年生。博士研究生。石油地质学专业。Email: wangdahua.slyt@sinopec.com。

推覆构造带受北西向赛南-埃南断裂带的控制,断裂带大都具有上陡下缓、延伸距离和切入基底深度大的特征。断裂带上盘的鱼卡凹陷和三大山体均表现为大型逆冲推覆体。断裂带下盘发育基底卷入式逆冲叠瓦双重构造,局部地层厚度加大。盆内反冲构造带主要发育在绿梁山和埃姆尼克山前,在地表上表现为大红沟-哑巴尔-全吉背斜带,呈北西向展布,与山体走向一致,是山前冲断带向盆内深部切入、在其前缘形成反冲断裂控制的长轴状背斜,具有整体变形特征(陈志勇等, 2005)。

受 NW 和近 WE 向两组断裂的共同作用,柴北缘东段被分割为一系列菱形断块,反映了以北东-南西向挤压作用下的右旋扭扭特征。被分割的柴达木山-鱼卡凹陷-尕西凹陷、柴达木山-大柴旦凹陷-绿梁山-大红沟凸起、库尔雷克山-红山凹陷-小柴旦凹陷、宗务隆山-德令哈凹陷-欧山-欧南凹陷-埃山-霍布逊凹陷 4 个地区受两组断裂以及盆内山体的共同作用,地质结构和构造变形特征具有一定的差异。

柴北缘东段经过多期运动改造,对中生代残留地层分布具有一定控制作用,以燕山晚期运动对中生界的控制最为明显(陈志勇等, 2005)。盆缘山前带经过多期运动改造,逆冲构造较为发育,重复现象多见。而且盆缘逆冲推覆带变形的最大特点就是在推覆体的下盘仍分布着相对稳定的中生代地层,尤其是中下侏罗统这一主力生烃层系,反映了盆缘山前浅层(地表)构造与深部构造的不一致性(张西娟, 2010),同时也说明在大型逆冲推覆构造的下部是烃源岩有利分布区。盆内逆冲推覆构造带在燕山晚期活动强度自西向东逐渐增强、地层剥蚀厚度逐渐增强,但在赛南、马仙、绿南、埃南逆冲断裂带的下部仍保存着相对完整的中生代地层,也是中下侏罗统主力生烃层系的有利分布区。

3 中生代构造演化

燕山运动早期(中侏罗世):尕西、鱼卡凹陷为同一个沉积单元,发育弱断-拗陷型湖盆,马北表现为古隆起区,中侏罗统超覆于凸起之上,并控制沉积。该时期绿梁山西北翼位于水下并接受沉积,位于山前的一系列煤钻孔均揭示了 J_2d^7 湖相沉积的油页岩充分说明了这一点。总体来看,尕西-鱼卡凹陷中侏罗世原始沉积主要分布在祁连山以西、马北和柴旦凸起以北。燕山运动中期(晚侏罗世—早白垩

世):尕西-鱼卡凹陷湖盆范围进一步扩大,马北、柴旦凸起均继承性发育未接受沉积。燕山运动晚期(晚白垩世):在北东-南西向强烈挤压作用下,盆缘南祁连断裂以及盆内控山、控凹的赛南、绿南和马仙断裂形成(或活化)并强烈活动,分别控制了鱼卡凹陷、绿梁山凸起、马北凸起的形成及演化。位于赛南断裂上盘的鱼卡凹陷被整体抬升剥蚀,白垩系剥蚀强烈,仅在深凹部位残留。绿南断裂控制的绿梁山凸起形成并抬升至地表,上部中生界剥蚀殆尽。位于马仙和绿南两大断裂的交汇处的平顶山地区,经历了不同方向的挤压变形,在马仙断裂的上盘残留部分中生界,形成一夹持于马仙和绿南断裂之间的三角楔。

早喜山运动中期(上新世):赛南、马仙断裂持续活动,均表现为同沉积断层特征,断裂下盘的尕西凹陷沉积较厚的渐新统一上新统地层(3770m),上盘的鱼卡凹陷、马北凸起、绿梁山低凸起均表现为披覆沉积。在赛南、马仙断裂作用下,尕西、鱼卡凹陷和马北凸起被分割开来,造成原始沉积及埋深的差异,形成双向对冲地质结构。晚喜山运动:在新构造运动的强烈挤压作用下,赛南、马仙断裂强烈冲断,双向对冲的地质结构继承发育。绿南断裂活化并进一步强烈冲断,绿梁山被抬升至地表。鱼卡凹陷收缩变形最为强烈,内部形成三大叠瓦状逆冲背斜带,核部出露侏罗系。盆缘祁连山前受侏罗系内部煤层等软地层的作用,发育逆冲推覆构造,推覆体中形成一系列北东倾的叠瓦状逆冲构造,其中第四系被卷入变形之中,反映了变形时间较晚,至少发生在第四系沉积之后。

参 考 文 献 / References

- 陈志勇,肖安成,周苏平. 2005. 柴达木盆地侏罗系分布的主控因素研究. 地质前缘, 12(3):149~155.
- 戴俊生,曹代勇. 2000. 柴达木盆地新生代构造样式的演化特点. 地质论评, 46(5):455~460.
- 胡受权,郭文平,曹运江. 2001. 柴达木盆地北缘构造格局及在中、新生代的演化. 新疆石油地质, 22(1):16~21.
- 吕宝凤,张越青,杨书逸. 2011. 柴达木盆地构造体系特征及其成盆动力学意义. 地质论评, 57(2):167~174.
- 马新民. 2012. 柴达木盆地马北地区构造高点迁移及有利勘探方向. 新疆石油地质, 33(1):14~16.
- 王财富,林存国,葛运华. 2005. 柴达木盆地深部断裂体系及其对构造的控制作用. 石油地球物理勘探, 40(增刊):69~73.
- 张西娟. 2007. 柴北缘地区中生代构造变形与构造应力场模拟. 北京:中国地质科学院, 1~120.