

西昆仑库斯拉甫一带侏罗纪断陷盆地 演化及成煤环境分析

黄建国, 崔春龙, 杨剑, 李文杰, 侯兰杰

(西南科技大学环境与资源学院, 四川 绵阳 621010)

摘要:西昆仑库斯拉甫一带侏罗纪断陷盆地呈近南北向展布,受控于西侧的区域性大断裂——库斯拉甫断裂。盆地中煤层主要产于侏罗系叶尔羌群杨叶组(J_2y)和莎里塔什组(J_1s),表现出层位多、单层厚度较薄且延伸不稳定的特征。淡水介壳滩、硅化木堆积层也在多个层位出现,显示有成煤植物的异地埋藏堆积特点,成煤沉积环境为河湖相和河湖沼泽相。晚印支造山运动后的伸展拉伸构造活动可能为该区域侏罗纪断陷含煤盆地的形成提供了动力。

关键词:西昆仑;库斯拉甫;侏罗纪;断陷盆地;成煤环境

中图分类号:P534.52

文献标志码:A

文章编号:1009-6248(2016)04-0201-06

Evolution and Coal-forming Environment Analysis of Jurassic Rift Basin in Kusilafu Area, Western Kunlun

HUANG Jianguo, CUI Chunlong, YANG Jian, LI Wenjie, HOU Lanjie

(College of Environment and Resources, Southwest University of Science and
Technology, Mianyang 621010, Sichuan, China)

Abstract: Rift basin is expanded with nearly N-S trending in Kusilafu area of Western Kunlun, which is controlled by regional Kusilafu Fault in the west. The coal of this rift basin is mainly produced in Yangye Formation and Shalitashi Formation of Jurassic Yeerqiang Group, showing the characteristics of multiple layers, thin layer and unstable elongation. Freshwater shelly beach and petrified wood stacked layers are also appeared in multiple layers, which show accumulation characteristics of coal plant's different burial places. Coal-forming environment belongs to the continental sedimentary environment of lacustrine and fluvial swamp. The stretching tectonic activity in Late Indo-China orogeny may be offer the impetus for the forming of coal-bearing rift basin nearby Kusilafu area.

Keywords: Western Kunlun; Kusilafu; Jurassic; rift basin; coal-forming environment

在西昆仑北缘自然生态环境极其脆弱的条件下,侏罗纪断陷盆地中的煤矿作为一种有较大持续

性的能源矿产即显得尤为重要。以往研究中对库斯拉甫一带的构造演化、控煤作用及煤岩学等特征进

收稿日期: 2015-11-25; 修回日期: 2016-06-18

基金项目: 新疆维吾尔自治区“新疆 1:5 万区域地质矿产调查”项目(XJZBKD2007-1)及西南科技大学博士基金(14zx7126)共同资助

作者简介: 黄建国(1980-),男,甘肃渭源人,博士,助理研究员。主要从事矿床地质的教学和研究。E-mail: huj0816@126.com

行了报道(姜云辉等,2008;刘强,2013;张磊等,2014)。笔者在1:5万区域地质矿产调查的基础上,结合企业在勘探中存在的问题,系统分析了断陷含煤盆地的演化及成煤沉积环境。

印支造山运动后在侏罗纪形成的内陆山间断陷含煤盆地主要分布于库斯拉甫断裂以东地带(图1),盆地形成受该断裂的控制,沉积环境以河

湖相及河湖沼泽相为主。该沉积除了沉积物的粗-细粒度悬殊外,淡水介壳滩、硅化木堆积层也在多个层位出现,显示出植物的异地埋藏堆积成煤特征;整个煤层显示出层位多和单层厚度较薄而延伸不稳定的特点。

煤层主要分布在叶尔羌群下部的莎里塔什组(J_{1s})和上部的杨叶组(J_{2y})。

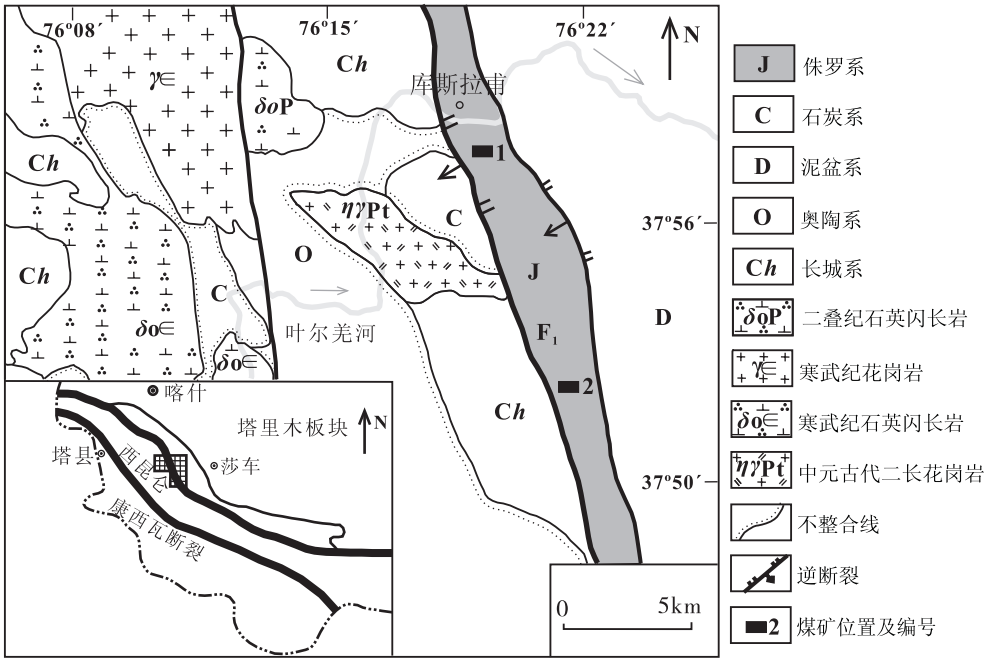


图1 西昆仑库斯拉甫一带地质简图(实测)

Fig.1 Geological sketch map of the Kusilafu area in Western Klnun (surveyed)

1 区域地质背景

研究区位于西昆仑北缘和塔里木盆地西南缘的结合部位,两者以盖孜-库斯拉甫区域性大断裂(又称铁克里克断裂(肖序常等,2010;刘栋梁等,2011)或库地北断裂(李永安等,1997)或西昆仑北离合带(姜春发等,2000))(图1中 F_1)为界,该断裂对沉积盆地演化及成煤等方面具有控制作用。断裂南西侧(上盘)为多时代中酸性岩浆岩($\eta\gamma Pt$ 、 $\delta\sigma Pt$ 、 $\delta\sigma \epsilon$ 、 γS 、 $\delta\sigma S$ 和 $\eta\gamma T$)、基性脉岩($\beta\mu N$)及前震旦纪结晶基底($Chst$ 、 JxS)—古生界($O-S$ 和 C)海槽型沉积岩或浅变质岩的分布区;断裂北东侧(下盘)主要为一套台地型正常沉积的泥盆系(D)、石炭—二叠系($C-P$)、侏罗系(J)和白垩系(K)的碎

屑岩+碳酸盐岩建造,局部为含煤建造和膏岩层建造。运动学机制在区内表现为由西往东的逆冲,主断面倾向 $250^{\circ}\sim 260^{\circ}$,倾角 $50^{\circ}\sim 60^{\circ}$,破碎带宽 $150\sim 200\text{ m}$ 。

2 煤矿床地质特征

巴什阔木什煤矿床(图1中2号煤矿)是该区域煤矿的典型代表之一,位于莎车县达木斯乡,东经 $76^{\circ}20'31''$,北纬 $37^{\circ}53'04''$ 。赋煤地层为侏罗系叶尔羌群杨叶组(J_{2y}),矿田构造为一近南北向展布的开阔向斜(图2、图3)。向斜核部为上侏罗统库孜贡苏组(J_{3kz})红色碎屑岩(图4b)。矿区西部含煤岩层产状东倾,倾向 $80^{\circ}\sim 90^{\circ}$,倾角 $30^{\circ}\sim 15^{\circ}$ (图4a),向斜核部往南缓倾斜,再转到向斜东翼。矿区内共有

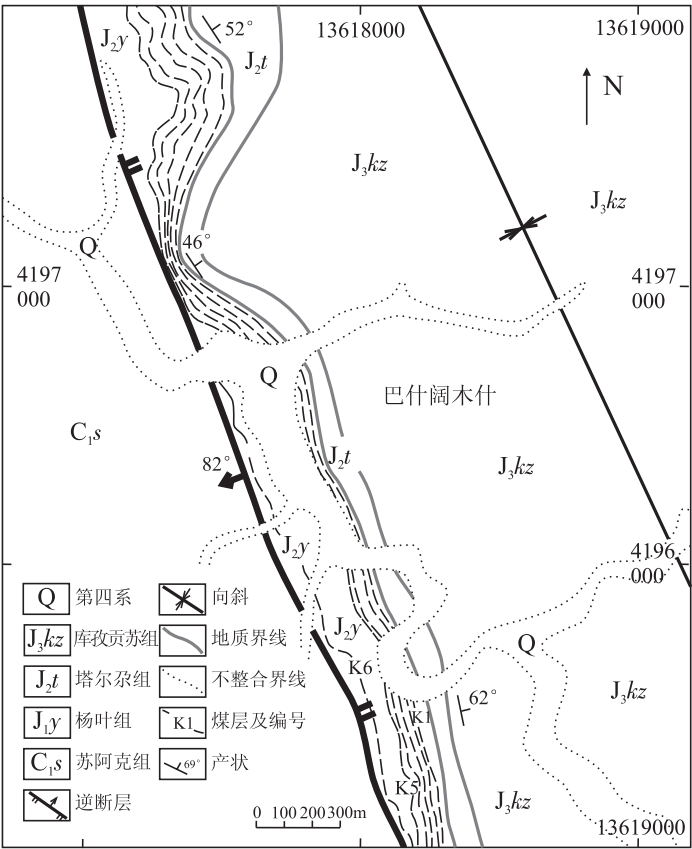


图 2 巴什阔木什煤矿区地质简图

Fig. 2 The geological map of Bashenkuomushen coal mining

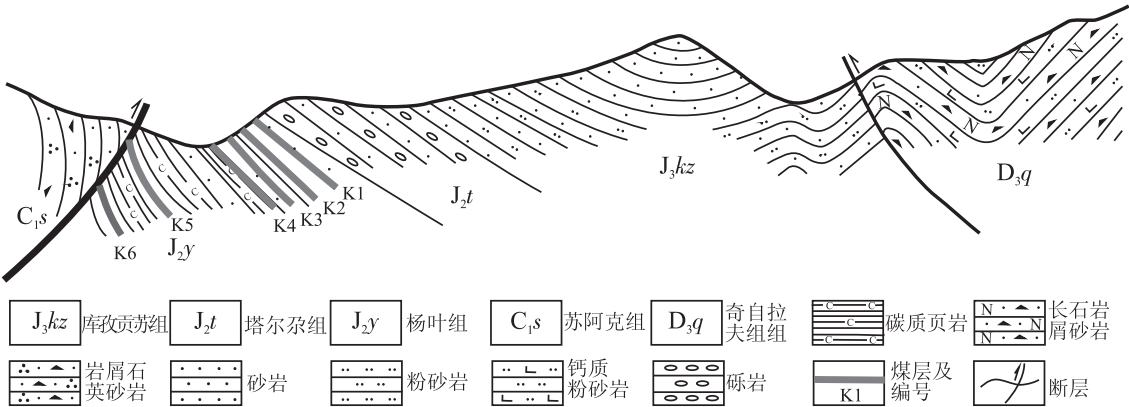


图 3 巴什阔木什煤矿构造地质剖面图

Fig. 3 The tectonic geological section of Bashenkuomushen coal mining

煤层 6 层(图 2、图 3),其中可采煤层 3 层,煤层厚 0.8~4.0 m,平均为 1.3 m。原煤质各项指标为:含 S 1%~2%;水分(M_{ad}) 2.23%~6.84%,灰分(A_d) 2.91%~36.9%,挥发分(V_{daf}) 7.32%~15.5%,弹筒发热量($Q_{b,d}$) 33.8~34.9 MJ/kg 等。

3 侏罗纪断陷盆地演化与成矿

3.1 岩石地层

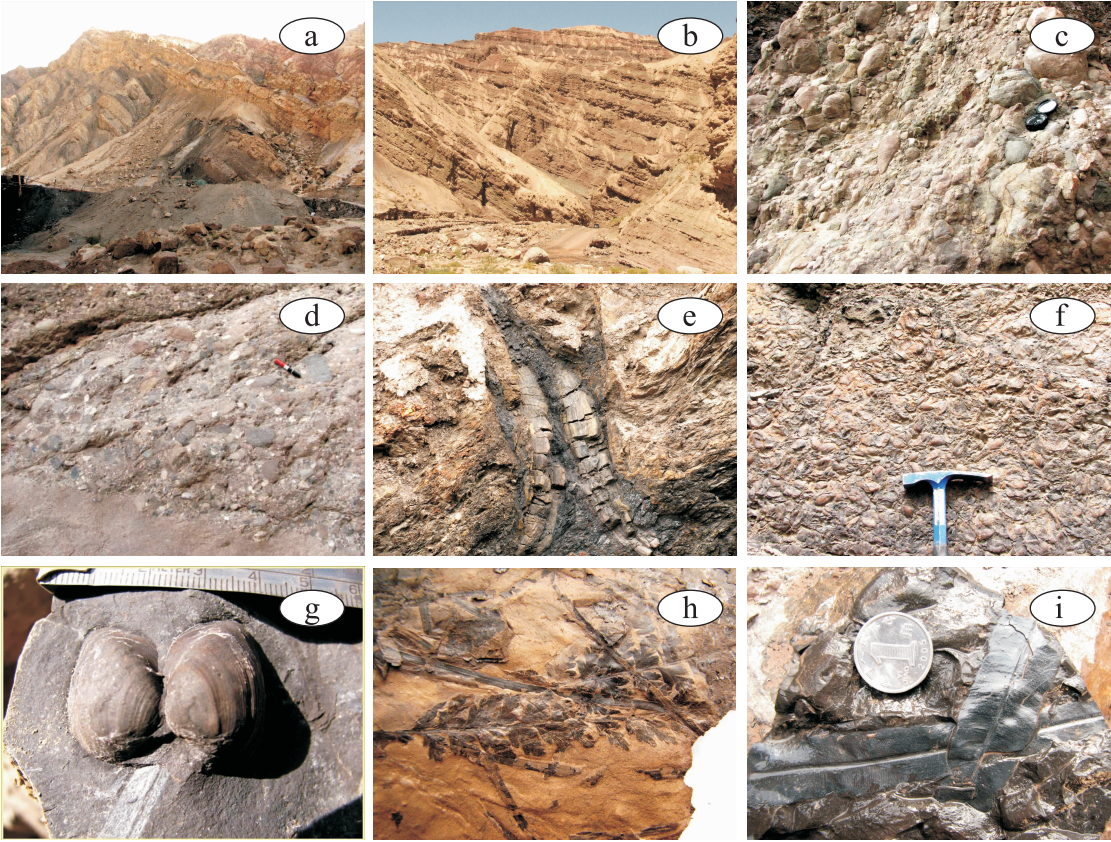
研究区岩石地层归属于塔里木地层区莎车地

层分区英吉莎地层小区。据实测剖面,含煤地层为叶尔羌群($J_{1-2}Y$),该套地层为陆相深灰、灰黑色含煤碎屑岩建造,底界不整合于海相泥盆系灰岩或红色或杂色碎屑沉积岩之上,顶界与上覆库孜贡苏组(J_3kz)杂色粗碎屑岩呈现连续过渡,总厚3 197 m。

由下而上可进一步划分出莎里塔什组(J_{1s})、康苏组(J_{1k})和杨叶组(J_{2y})3个组级岩石地层单位。

(1)莎里塔什组(J_{1s}):灰、浅灰色含砾中细粒钙质岩屑石英杂砂岩与(介壳)粉砂岩、含碳粉砂质页岩多韵律互层,最下部为紫灰、浅灰绿色复成分砾岩

(图 4c),厚>877 m。整个沉积粒度具有从下往上由粗变细的趋势,底界与下伏泥盆系灰岩间的不整合冲刷界面明显,砾石砾径多为 5~20 cm,形态多呈次滚圆状,分选性较差,基底充填式钙泥质胶结。中上部砂岩发育平行层理、交错层理及波痕,相伴出现有淡水河湖相生物介壳层,产以 *Cuneopsis* 为代表的双壳动物群,含少量腹足,两者壳体大多保存完好。含碳质页岩中产有硅化木及植物化石。整个沉积环境具有从河流水道相→河漫相→河湖沼泽相变化的特点。



a. 巴什阔木什煤矿全貌;b. 上侏罗统采石岭组地质景观;c. 莎里塔什组底部砾岩;d. 中侏罗统塔尔尕组下部砾岩;e. 康苏组产出硅化木;f. 双壳类化石堆积层;g. 单个双壳化石;h. 康苏组页岩中蕨类植物;i. 杨叶组煤层中植物化石

图 4 西昆仑库斯拉甫一带含煤岩系沉积特征图

Fig. 4 Sedimentary characteristics of coal-bearing rock series in Kusilafu area of Western Kunlun

(2)康苏组(J_{1k}):灰、深灰色中细粒钙质(含砾)岩屑石英砂岩或岩屑砂岩与深灰、黑灰色钙质粉砂岩及粉砂质碳质页岩的多韵律互层,中夹多层薄煤层及少量薄层状(或为结核)菱铁矿,厚 1 589 m。

沉积韵律具有粗-细粒砂岩→粉砂岩→页岩→煤岩组合,单韵律层厚多为 5~20 m,整个砂岩的沉积特征是沉积速度快,微细层理特征不明显,砂岩底面多现冲刷界面;中上部粉砂岩及页岩中产淡水双壳及

以 *Coniopteris* 为代表的植物化石群和较多硅化木等(图 4e)。双壳主要产出在深色含有机质较高的粉砂岩中(图 4f),植物化石以 *Podozamites* 为多, *Coniopteris* 少量,叶形特征有一定程度保存(图 4h),并在部分页岩中密集顺层分布;硅化木零散见及,主干树茎最大长度可达 2 m 以上,最大直径达 30~50 cm。整个沉积环境具有漫流水道→河湖沼泽相的多序次纵横变化特征。

(3)杨叶组(J_2y):灰、浅灰色中细粒含长石岩屑石英砂岩或岩屑砂岩和粉砂岩与大套深灰、灰黑色粉砂岩及粉砂质页岩、碳质页岩不等互层,中夹少量菱铁矿层,上部有煤层,厚 731 m。岩石组合以页岩占优势,页岩与砂岩的比例约为 3:1,页岩含碳组分高,中夹厚 1~2 m 的 2~3 层煤层,页岩中产较多植物化石(图 4i)及少量双壳或叶肢介,植物数量以 *Taniopteris* 为多,其次是 *Podozamites*,另有少量蕨类化石碎片。整个沉积环境呈现出河湖沼泽相为主特点。

3.2 生物地层和年代地层

在实测剖面中已发现生物有双壳、腹足、叶肢介和植物等。在叶尔羌群莎里塔什组(J_1s)、康苏组(J_1k)和杨叶组(J_2y)中,已发现有以双壳化石 *Cuneopsis sichuanensis* 为代表的群落:*Utchamiella* sp., *Pseudocardinia* sp., *P. carina*, *P. jeniseica*, *P. submagana*, *Sibiriconcha* sp., *Cuneopsis wanzia nensis*, *C. sichuanensis* 及 *Ferganoeoncha* sp. 等。植物化石在剖面上的分布比较零星。在莎里塔什组(J_1s)中只有零星分布;在康苏组(J_1k)及杨叶组(J_2y)中发现较多,形成以 *Conioperis* 为代表的化石群,主要分子有:*Conioperis hymenophylloides*, *C. simplex*, *Podozamites canceolatus*, *Todites williamsoni*, *Pityophyllum* sp., *Cladophletis* sp., *Taniopteris* sp., *Pityophyllum nordeshioldi*, *P. staratschini*, *Nilsonia compta*, *Gingoites* sp., *Phoenicopsis* sp. 等。

研究区含煤岩系因产有以 *Conioperis hymenophylloides* 为代表的植物化石群和以 *Coniopsis sichuanensis* 为代表的双壳化石群,所以时代归属于早一中侏罗世。

3.3 沉积盆地演化与成矿

中三叠世晚期以来,印支运动造成青藏高原北部块体的拼合、碰撞及昆仑山脉的隆升,之后为造山后的伸展拉伸作用(廖林等,2010;黄乐清等,2013;HUANG, et al., 2013)。这一作用可从昆仑山及其南部广泛发育的早、中侏罗世基性岩墙群得到证实。这些岩墙群代表拉张性质的构造应力环境。因此,西昆仑库斯拉甫一带侏罗系的原始分布受到晚三叠世前陆冲带冲断作用和造山后伸展拉伸作用形成的古地形控制。这种作用下发育了独立分割的断陷盆地,以巨厚的冲积扇、辫状河三角洲沉积为特征。另外,从调查区东部库斯拉甫一带无明显变质的侏罗纪地层角度不整合于泥盆系之上的现象,清晰地显示出晚印支造山运动的强烈活动。从研究区内均无海相侏罗纪和白垩纪的沉积记录来看,侏罗纪及白垩纪沉积盆地已向南西退至喀拉昆仑山的红其拉甫一带,陆相侏罗纪沉积盆地及海相白垩纪红色盆地已限于盖孜-库斯拉甫断裂以北或以东地区。

早一中侏罗世早期属温暖湿润的古气候环境,沉积作用由快速堆积的河流相演化到河湖相—河湖沼泽相,陆生木本植物及沼泽植物及淡水双壳和腹足等均较繁盛,在地质演化史上是该地区重要的陆相成煤期。中一晚侏罗世转变为干旱炎热的气候环境,沉积作用由快速沉积的河流相发展到慢速堆积的河泛相(辫状河),即由早期的砾石及粗砂粒沉积到后阶段的红色钙泥质和粉砂质碎屑的沉积。

4 结论

通过以上分析可初步得出以下结论。

(1)西昆仑北缘晚印支造山运动后的伸展拉伸构造为库斯拉甫一带侏罗纪断陷含煤盆地的形成提供了动力;断陷盆地呈近南北向,受控于西侧的区域性大断裂—库斯拉甫断裂。

(2)成煤沉积环境为陆相河湖相和河湖沼泽相;淡水介壳滩、硅化木堆积层也在多个层位出现,显示有植物的异地埋藏堆积成煤特点。

参考文献(References):

- 黄乐清, 周长友, 李旭, 等. 新疆西昆仑麻扎地区侏罗系莎里塔什组沉积环境分析[J]. 资源调查与环境, 2013, 34(1): 22-28.
- HUANG LQ, ZHOU CY, LI X, et al. Analysis on sedimentary environment of the Jurassic Shalitashi Formation in Mazar area, western Kunlun, Xinjiang [J]. Resources Survey & Environment, 2013, 34(1): 22-28.
- 姜春发, 王宗起, 李锦轶. 中央造山带开合构造[M]. 北京: 地质出版社, 2000: 15-107.
- JIANG CF, WANG ZQ, LI JY, et al. Opening Closing Tectonics Central Orogenic Belt [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2000: 15-107.
- 姜云辉, 杨万志, 程遂欣. 新疆煤类分布、变质规律及变质作用分析[J]. 新疆地质, 2008, 26(3): 301-304.
- JIANG YH, YANG WZ, CHENG SX. Analysis on Distributing, Orderliness of the Degenerative and Metamorphism of the Coal in Xinjiang [J]. Xinjiang Geology, 2008, 26(3): 301-304.
- 李荣社, 计文化, 杨永成, 等. 昆仑山及邻区地质[M]. 北京: 地质出版社, 2008: 388-389.
- LI RS, JI WH, YANG YC, et al. Geology of Kunlun Mountains and its Adjacent Area [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2008: 388-389.
- 李永安, 曹运功, 孙东江. 昆仑山西段中国-巴基斯坦公路沿线构造地质[J]. 新疆地质, 1997, 15(2): 116-133.
- LI YA, CAO YG, SUN DJ. Structural Geology along the Sino-Pakistan Highway in the Western Kunlun Mountains [J]. Xinjiang Geology, 1997, 15(2): 116-133.
- 廖林, 程晓敢, 王步清, 等. 塔里木盆地西南缘中生代沉积古环境恢复[J]. 地质学报, 2010, 84(8): 1195-1207.
- LIAO L, CHENG XG, WANG BQ, et al. Reconstruction of Mesozoic Sedimentary Paleoenvironment in the Southwestern Tarim Basin, Northwestern China [J]. Acta Geologica Sinica, 2010, 84(8): 1195-1207.
- 刘栋梁, 李海兵, 潘家伟, 等. 帕米尔东北缘-西昆仑的构造地貌及其构造意义[J]. 岩石学报, 2011, 27(11): 3499-3512.
- LIU DL, LI HB, PAN JW, et al. Morphotectonic study from the northeastern margin of the Pamir to the West Kunlun range and its tectonic implications [J]. Acta Petrologica Sinica, 2011, 27(11): 3499-3512.
- 刘强. 塔西南含煤盆地构造演化及赋煤规律研究[D]. 乌鲁木齐: 新疆大学, 2013: 1-52.
- LIU Q. Tectonic Evolution and Coal Hosting Pattern Research of Southwestern Tarim Coal Basin [D]. Urumqi: Xinjiang University, 2013: 1-52.
- 肖序常. 青藏高原的碰撞造山作用及效应[M]. 北京: 地质出版社, 2010: 93-658.
- XIAO X C. Collisional orogenic processes and its effect on the Qinghai Tibet Plateau [M]. Beijing: Geological Publishing House, 2010: 93-658.
- 张磊, 牛军强, 张培贤. 新疆克孜勒陶地区构造演化及控煤作用分析[J]. 中国煤炭地质, 2014, 26(8): 78-82.
- ZHANG L, NIU JQ, ZHANG PX. Tectonic Evolution and Coal Controlling Effect in Kizilto Region, Xinjiang [J]. Coal Geology of China, 2014, 26(8): 78-82.
- HUANG JG, YANG RD, YANG J, et al. Geochemical characteristics and the tectonic significance of Triassic granite from Taer region, the northern margin of West Kunlun[J]. Acta Geologica Sinica (English Edition). 2013, 87(2): 346-357.