

鄂尔多斯北缘石合拉沟逆冲推覆构造的发现及意义

刘正宏¹, 徐仲元¹, 杨振升¹, 刘茂修¹, 赵 达¹, 赵羽君²

(1. 吉林大学地球科学学院, 长春 130061; 2. 黑龙江省地球物理勘察院, 哈尔滨 150036)

摘 要:最近在包头市幅 1/25 万区域地质调查工作中,在黄河南部鄂尔多斯北缘隆起带中发现了由北向南逆冲的石合拉沟推覆构造。上盘逆冲推覆体由基底浅变质的石英岩、黑云变粒岩和大理岩构成,推覆在晚石炭统太原组和中三叠统二马营组之上。野外地质关系表明逆冲推覆变形作用发生在晚侏罗世,与河套新生代断陷盆地北缘大青山逆冲推覆构造晚期逆冲推覆变形作用是同时的,逆冲推覆方向相反,构成了以现代河套盆地为中心的晚侏罗世背冲型逆冲推覆构造。该逆冲推覆构造的发现对探讨华北地台北缘中生代地壳构造变形特点和新生代河套断陷盆地基底构造性质具有重要意义。

关键词:逆冲推覆构造; 鄂尔多斯; 河套断陷盆地; 中生代

中图分类号: P542+.3

文献标识码: A

文章编号: 1007-6956(2004)01-0024-04

鄂尔多斯北部隆起带位于河套新生代断陷盆地以南(图 1),呈东西向展布,为北陡南缓不对称型^[1]。该隆起带从中元古代至中石炭世一直为隆起区,晚石炭世晚期才开始接受沉积,厚度不大,基底埋藏较浅。由于该区覆盖严重,地质研究程度相对较低,过去一直认为该区自中生代以来处于稳定状态,没有遭受强烈地壳构

造变形的改造。但是,在包头幅 1/25 万区域地质调查过程中,作者在该隆起带上发现了由北向南的逆冲推覆构造,基底老变质岩被推覆到古生界和中生界之上,形成了以现代河套盆地为中心的晚侏罗世背冲型逆冲推覆构造。本文中主要论述该逆冲推覆构造地质特征和地质意义。

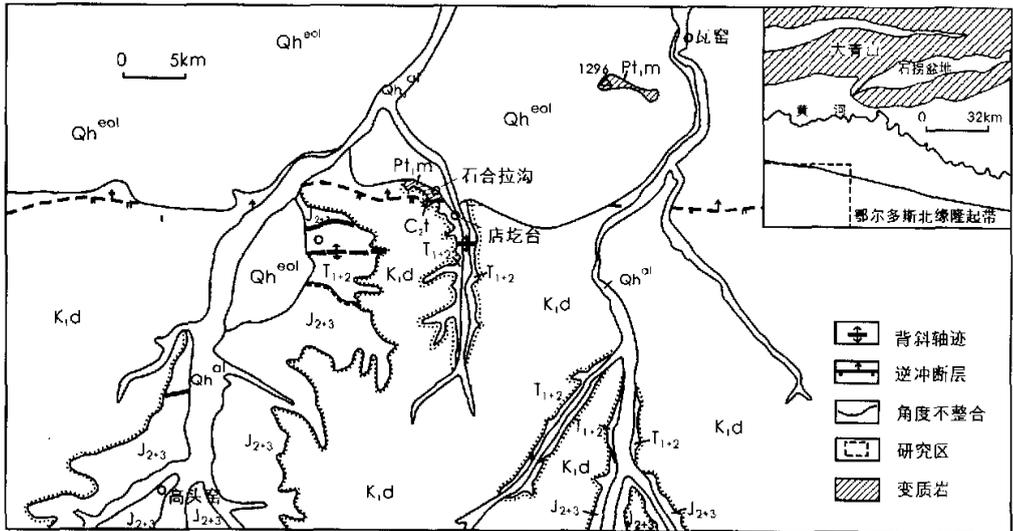


图 1 鄂尔多斯盆地北缘高头窑地区地质构造简图

Fig. 1 Geological structural outline of Gaotouyao region on the northern margin of Ordos basin

Qh^d. 第四系冲积物; Qh^{col}. 第四系风积物; K₁d. 下白垩统东胜组; J₂₊₃. 中下侏罗统; T₁₊₂. 中下三叠统; C₂t. 上石炭统太原组; Pt₁m. 古元古代美岱召

收稿日期: 2004-01-26

基金项目: 中国地质调查局国土资源大调查项目(200113000021); 吉林大学创新基金(450011022009)

作者简介: 刘正宏(1960),男,博士,教授,从事构造地质和区域地质调查研究。

1 区域地质构造概况

鄂尔多斯北部隆起带地层主要由三个部分组成:下部为基底浅变质岩,分布在石合拉沟逆冲断层上盘;中部由上石炭统太原组、下三叠统、中三叠统和侏罗系构成,分布在石合拉沟逆冲断层下盘;上部由下白垩统东胜组构成,以角度不整合覆盖在基底浅变质岩和古生界—中生界之上,没有遭受后期变形作用改造,地层基本为缓倾或近水平状岩层。

基底浅变质岩只出露在石合拉沟和瓦窑西南部的1296高地上,而其它地区被第四系和白垩系覆盖,但是钻探资料表明在石合拉沟逆冲断层以北,基底浅变质岩埋藏较浅。浅变质岩主要由大理岩、石英岩和黑云母变粒岩构成。前人将其归属为震旦系(包头市幅1:20万区调报告),但是,这套浅变质岩的岩性组合、变质变形特征、微古化石、原岩建造和形成时代等方面特征,与大青山南部下元古界美岱召岩群一致,因此将它们归属为古元古界美岱召岩群。

上石炭统太原组只出露在石合拉沟一带,出露地层宽度200m左右,与古元古界美岱召岩群及下三叠统均呈断层接触,多数地方被下白垩统东胜组和第四系风沙覆盖。太原组为一套黄绿色厚层块状砂砾岩、含砾粗粒长石砂岩夹碳质页岩、铝质粘土岩及薄煤层,含植物化石,为一套内陆河流相及沼泽相沉积。三叠系仅出露在高头窑乡—罕台川一带,发育下三叠统刘家沟组、和尚沟组和中三叠统二马营组,缺失在鄂尔多斯地层分区普遍发育的上三叠统延长组。该套地层与上石炭统太原组呈断层接触,与中侏罗统延安组呈平行不整合接触。侏罗系出露在高头窑乡—罕台川一带,仅发育中侏罗统延安组、直罗组和安定组,与中三叠统二马营组呈平行不整合接触,被下白垩统东胜组呈角度不整合覆盖。中侏罗统延安组、直罗组为一套含煤碎屑岩建造,含大量植物化石,是该区主要产煤层位。安定组为一套紫红色、杂色含砾粗粒岩屑长石砂岩、中粗粒—中细粒

长石砂岩与粉砂质泥岩构成的多个韵律层,沉积层理不发育,代表一套干旱气候条件下的河流相沉积。下白垩统东胜组分布广泛,由一套河流相红色粗碎屑岩构成,产状平缓,角度不整合于下伏地层和变质岩系之上。

该区自中生代以来,经受了两次地壳构造变形作用:早期发生在中三叠统二马营组形成之后,表现为区域地壳升降运动,造成上三叠统和下侏罗统缺失,使中侏罗统延安组与中三叠统二马营组平行不整合接触;晚期地壳变形作用发生在晚侏罗世,表现为由北向南逆冲推覆挤压变形,形成了石合拉沟逆冲推覆构造和轴迹呈东西方向展布的褶皱构造,使下白垩统与下伏地层之间呈角度不整合接触。

2 石合拉沟逆冲推覆构造特征

逆冲推覆构造发育在鄂尔多斯北缘隆起带和河套新生代断陷盆地接触带附近,由于下白垩统东胜组和第四系沙土覆盖,只在石合拉沟—店圪台一带断续出露(图2),出露长度约5 km。逆冲断层向北倾斜,基底古元古代浅变质岩被推覆到古生界和中生界之上,根据在逆冲前缘发现的飞来峰估计,推覆距离至少在5 km以上。

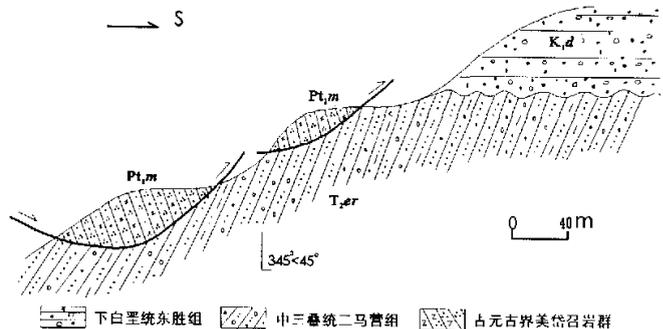


图2 店圪台西山地质构造图

Fig. 2 Geological structural section of the west hill of Diangetai

2.1 逆冲断层及运动方向

根据石合拉沟剖面,逆冲断层面出露地表时倾角为 $10^{\circ} \sim 20^{\circ}$, $<30^{\circ} \sim 50^{\circ}$,但是在店圪台西部山坡上石英岩组成的飞来峰底部,断面向北缓倾斜或近水平,表明逆冲断层面是波状起伏的。断层带宽度为50 m,带内主要是脆性变形的碎裂岩和构造透镜体,碎斑呈透镜状

定向排列,显示出压扭性变形特征。在断层带的中心部位上,发育有较窄的片理化带,由密集破碎理构成。依据断层滑动面上擦痕、断层带内构造透镜体和 S-C 组构,断层上盘逆冲推覆体向南南西方向滑移。

2.2 逆冲推覆构造变形特征

主要由美岱召岩群大理岩、石英岩和白云变粒岩构成的逆冲推覆体已推覆在古生界和中生界之上,但因后期地壳抬升和剥蚀,只在店圪台西山形成了一系列规模较小的飞来峰(图 2),一般为几十平方米到几百平方米,分布在下盘中三叠统二马营组碎屑岩之上。

这些浅变质岩是从盆地基底深处推覆到地表,表现出强烈韧性-脆性变形特征。其内发育一系列次级脆性逆冲断层带,规模较小,出露宽度小于 2 m。带内发育糜棱叶理、矿物拉伸

线理,S-C 组构和鞘褶皱等构造要素。糜棱叶理由片状黑云母、白云母和拔丝石英条带定向排列构成,倾向北,倾角在 $30^{\circ} \sim 50^{\circ}$ 之间,与逆冲断层的产状近于一致。岩矿研究表明,石英、云母等矿物表现为韧性变形特征,晶内变形组构发育,石英晶体被拉长为条带状,长石则表现为脆性变形特征,晶内脆性显微裂隙和剪切阶步构造发育。同构造矿物组合为绢云母、白云母和部分绿泥石。依据同构造矿物组合和不同矿物变形行为,可以确定变形作用发生在地壳中浅部层次绿片岩相条件下,以韧性变形机制为主。在部分糜棱岩中剪切叶理和糜棱叶理同时发育,形成了典型的 S-C 组构。根据矿物拉伸线理,S-C 组构和旋转应变组构,这些小型脆性剪切带也是向南南西方向推覆,与在地壳浅部层次上脆性逆冲滑移断层一致。

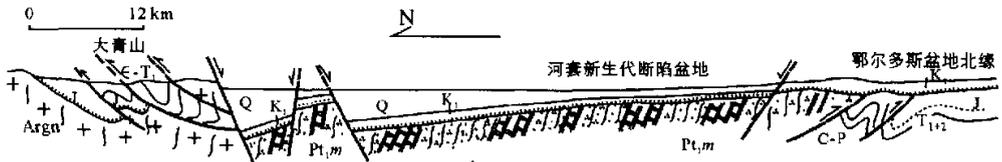


图 3 鄂尔多斯盆地北缘一大青山地质构造面图

Fig. 3 Geological structural section from north margin of Ordos basin to Mt. Daqingshan

Q. 第四系;K1. 下白垩统;J. 侏罗系;T_{1,2}. 中下三叠系;ε. 寒武系;C-P. 石炭系、二叠系;PT_{1m}. 古元古界美岱召岩群;Argn. 太古代片麻岩

逆冲断层下盘主要由古生界和中生界构成,受逆冲断层影响使得这些岩层也发生变形,在下盘地层中形成一些次级逆冲断层和褶皱构造,但远离主干逆冲断层,向南变形强度逐渐减弱。次级逆冲断层主要发育在不同岩性和不同时代地层接触界面上,其中发育在古生界和中生界之间接触带上的次级逆冲断层规模较大,表现为脆性变形特征。断层面向北倾斜,产状为 $20^{\circ} \angle 50^{\circ}$,与主干逆冲断层产状近于一致。根据运动学标志,该逆冲断层也向南南西方向滑移,并将古生界推覆到中生界之上。除次级逆冲断层以外,下盘地层也变形发生褶皱,在靠近主干逆冲断层下盘形成规模较小倒转褶皱、不对称流动褶皱或同斜褶皱,而往南远离主干逆冲断层,在阳塔一带形成了规模较大的背斜。阳塔背斜为宽缓直立水平褶皱,核部由下三叠统二马营组构成,两翼为下侏罗统延安组、直罗

组和安定组,轴迹呈东西方向展布,出露宽度约为 3 km,东西两侧延伸不远,然后均被第四系和下白垩统覆盖。

2.3 逆冲推覆构造形成时代

野外地质关系和岩石地层变形特征表明,被石合拉沟逆冲断层改造的最新地层为中侏罗统安定组,同时逆冲断层、逆冲推覆体和下盘褶皱构造均被下白垩统东胜组角度不整合覆盖(图 1),因此,逆冲推覆变形作用发生在安定组形成之后,东胜组形成之前。再结合北部大青山区域构造研究得出的两期逆冲推覆构造——早期发生在印支期,晚期发生在晚侏罗世^[2~5],所以石合拉沟逆冲推覆构造形成于晚侏罗世。

3 结论与讨论

石合拉沟逆冲推覆构造发育在黄河南部鄂尔多斯北缘隆起带上,由北北东向南南西方向逆

冲推覆,将基底浅变质的石英岩、黑云变粒岩和大理岩构成,推覆在晚石炭统太原组和中三叠统二马营组之上。该逆冲推覆构造的发现,对探讨华北地台北缘中生代地壳构造变形特点和新生代河套断陷盆地基底构造性质,提供了实例。

根据野外地质关系,石合拉沟逆冲推覆构造形成于晚侏罗世,与河套新生代断陷盆地北侧大青山逆冲推覆构造晚期的逆冲推覆变形作用是同时发生的,但逆冲推覆方向相反,从而构成了以河套盆地为中心的晚侏罗世背冲型逆冲推覆构造。

地震剖面和钻探资料表明,在石合拉沟逆冲断层以北,河套新生代断陷盆地是在早白垩世沉积盆地的基础上发育起来的,早白垩世直接沉积在基底早前寒武纪变质岩之上,缺失侏罗系之前的沉积地层^[6~7]。但是,在石合拉沟逆冲断层下盘古生界—中生界发育齐全。依据上述晚侏罗世背冲型逆冲推覆构造样式和中生代岩相古地理特征,在侏罗纪时期河套盆地应

是一个隆起带,两侧逆冲断层分别向南侧鄂尔多斯沉积盆地和北侧石拐断陷盆地推覆。

参考文献:

- [1]内蒙古自治区地质矿产局. 内蒙古自治区区域地质志[M]. 北京:地质出版社,1991,1-275.
- [2]刘正宏,徐仲元,杨振升. 论内蒙古大青山逆冲推覆构造[J]. 中国区域地质,1999,18(4):366-372.
- [3]刘正宏,徐仲元,杨振升. 内蒙古大青山印支运动厘定[J]. 地质论评,2003,49(5):457-463.
- [4]刘正宏,徐仲元,杨振升. 大青山逆冲推覆构造形成时代的⁴⁰Ar/³⁹Ar年龄证据[J]. 科学通报,2003,48(20):2192-2197.
- [5]陈志勇,李玉玺,王新亮. 包头—呼和浩特北部地区逆冲推覆构造[J]. 地质通报,2002,21(4-5):251-258.
- [6]国家地震局. 鄂尔多斯周缘活动断裂系[M]. 北京:地震出版社,1998,39-37.
- [7]长庆油田石油地质志编写组. 中国石油地质志(卷十二)[M]. 北京:石油工业出版社,1987,333-354.

Discovery of Shihelagou Thrust Nappe and Its Geological Significance

LIU Zheng-hong, XU Zhong-yuan, YANG Zhen-sheng,

LIU Mao-xiu ZHAO Da, ZHAO Yi-jun

(Jilin University, Changchun, Jilin 130061)

Abstract: Shihelagou lies to the south of the Yellow River near the Hetao area (the top of the Great Bend of the Yellow River in the Inner Mongolia). Shihelagou thrust nappe thrusting from north to south is recently discovered in the northern margin uplift belt of Ordos block during lately 1:250 000 regional geological survey in Baotou region. Hanging wall of the thrust is composed of the Palaeoproterozoic low-grade quartzite, biotite granulite and marble from basement. It's over to the Taiyuan Formation of Middle Carboniferous and Ermaying Formation of Middle Triassic. According to field geological relationship, the thrusting occurred in Late Jurassic and was coinstantaneous with late thrusting of Daqingshan thrust in the northern margin of Hetao Cenozoic fault basin, but their thrusting direction was reversal each other in result forming late Jurassic fan-shaped thrusts in the center of present Hetao Cenozoic fault basin. The discovery of Shihelagou thrust nappe is very important significance for discussing Mesozoic crust deformation characteristics of northern margin of North China and the character and formation process of the basement of Hetao Cenozoic fault basin.

Key words: thrust nappe; Ordos; Hetao fault basin; Mesozoic