

华北地台北缘乌兰哈雅地区 二叠纪末—三叠纪初推覆构造

王新亮 胡凤翔 李玉玺 熊煜

(内蒙古自治区地质调查院,内蒙古 呼和浩特 010020)

提要:华北地台北缘乌兰哈雅地区发现二叠纪末—三叠纪初蒙古寺—盘羊山—乌兰哈雅推覆构造,将晚太古代色尔腾山岩群绿片岩系推覆到震旦系什那干组灰岩和古生代碎屑岩系之上。推覆面走向近东西向,延伸长度大于 50 km,推覆方向 180~230°,推覆距离大于 4.5 km。推覆界面被中三叠世(U-Pb 同位素年龄 231 Ma)二长花岗岩侵入,又被中侏罗统大青山组不整合覆盖。本推覆构造的发现改变了前人认为本区不存在古生代末大型推覆构造的看法,对了解华北地台(板块)构造发展历史与地壳演化有重要意义。说明华北地台(板块)晚古生代末存在大型陆内造山事件,其动力来源推测为华北板块与华南板块的碰撞所产生的巨大挤压应力。

关键词:华北地台北缘;乌兰哈雅;二叠纪末—三叠纪初;推覆构造

中图分类号:P542 文献标识码:A 文章编号:1000-3657(2002)02-0135-04

乌兰哈雅地区位于华北地台北缘内蒙台隆^[1]。本区推覆构造发育,存在着貌似南北向对冲的两大推覆构造体系。前人颇多论述。20世纪60年代末70年代初开展的1:20万区调初步查明了盘羊山地区存在向南推覆的逆冲断层(长57.5 km)。1986王建平等提出大青山及相邻地区的推覆构造为中生代煤盆地两侧相向对冲推覆,推覆距离为5~10 km。郑亚东等^[2]在本区考察后指出本区南北向相向滑移的两大推覆构造并非对冲,但形成时代相近。1995~1999年内蒙古地质调查院在本区开展1:5万区调,在填图过程中首次发现并确认本区存在二叠纪末—三叠纪初由北向南滑移的大型推覆构造(而由南向北推移的大型推覆构造形成于侏罗纪,图1),推覆距离大于4.5 km^[3]。本文将详细论述该推覆构造的地质特征、时代依据及其大地构造意义。

1 推覆构造主要特征^[3]

1.1 推覆界面的展布特征

该推覆构造作者称其为蒙古寺—盘羊山—乌兰

哈雅推覆构造。逆冲断层线西起研究区边界蒙古寺,向西可以再延伸并被白垩纪沉积盆地掩盖,向东至盘羊山,经土堂向南折至油篓沟,然后沿东南方向经下半沟止于西乌兰哈雅,被中侏罗统大青山组红色碎屑岩系不整合覆盖。在蒙古寺附近被三叠纪凤凰山单元(U-Pb同位素年龄231 Ma)含斑二长花岗岩侵入,测区内出露长度30 km,总长度大于50 km(图1)。断面产状北—北东倾,倾角20~45°。

研究区内推覆界面表现较为复杂,在主推覆面下部原地系统内往往发育1~2个规模不等的叠瓦状逆冲推覆构造岩片(图1),岩片组成为震旦系什那干组白云岩、拴马桩组碎屑岩及大红山组火山碎屑岩(图1)。显然,其推覆距离较主推覆界面要小得多,反映出本推覆构造的扩展方式是由南向北逐渐增强的后叠式扩展方式。

1.2 外来系统特征

本推覆构造的外来系统(上盘)由色尔腾山岩群绿片岩、大理岩和大滩岩套糜棱岩化石英闪长岩→二长花岗岩等地质体组成。各地质体变形以较深层

收稿日期 2001-03-28;改回日期 2001-11-26

作者简介:王新亮,男,1964年生,高级工程师,从事地质调查与矿产工作。

① 内蒙古地质调查院等.察右中旗金盆地区逆冲推覆构造专题研究报告,1999。

② 内蒙古地质调查院.卓资山地区1:5万区调报告,1999。

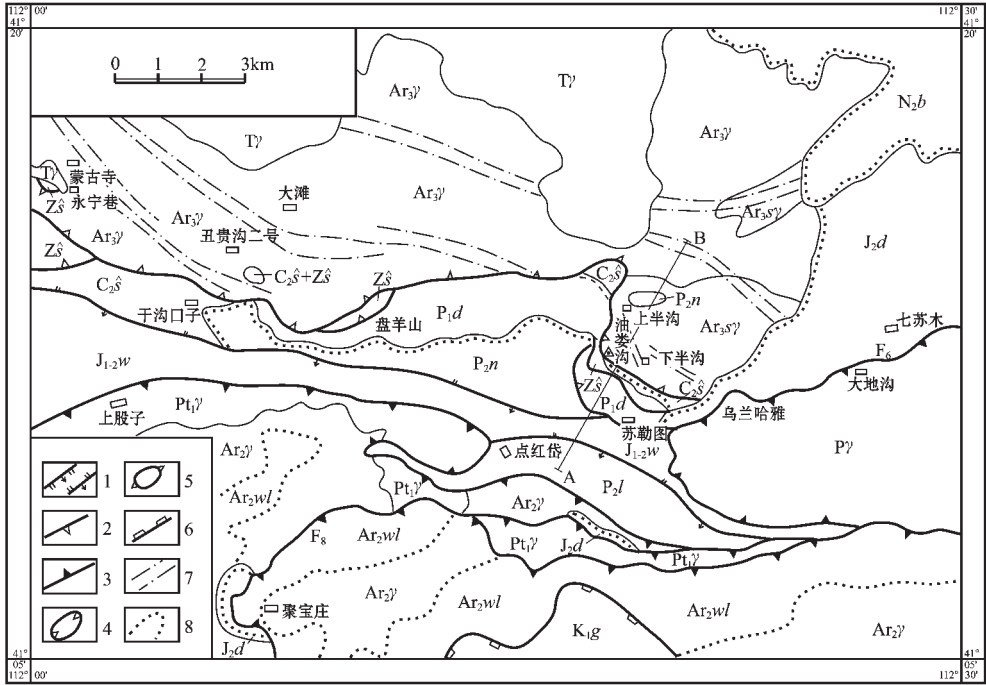


图1 乌兰哈雅地区主要断裂构造纲要图

Fig. 1 Outline map showing the major faults in the Ulan Haya area

N_2b —宝格达乌拉组 J_2d —大青山组 J_{1-2w} —五当沟组 P_{2l} —老窝铺组 P_{2n} —脑包沟组 P_{1d} —大红山组；
 C_{2s} —拴马桩组 Z_s —什那干组； $Ar_{3\gamma}$ —色尔腾山岩群； Ar_{3wl} —乌拉山岩群； $K_1\gamma$ —白垩纪花岗岩；
 T_γ —三叠纪花岗岩； P_γ —二叠纪花岗岩； $P_{t1\gamma}$ —古元古代花岗岩类； $Ar_{3\gamma}$ —新元古代花岗岩类；
 $Ar_{2\gamma}$ —中太古代杂岩类；1—正断层、逆断层 2—二叠纪末推覆构造 3—侏罗纪推覆构造；
 4—飞来峰 5—构造窗 6—剥离断层 7—中—浅构造相韧性剪切带 8—过渡关系

次糜棱岩化为特征。柳树沟岩组内部发育数条宽度不等的走向 320° 左右的挤压劈理化带，改造了早期面理，产状为 $30^\circ\sim 35^\circ\angle 35^\circ$ 。大滩岩套普遍发育韧性变形，其中强带中发育石英拔丝条带及矿物定向，糜棱面理产状为 $10^\circ\sim 40^\circ\angle 30^\circ\sim 35^\circ$ 。在主推覆界面的附近发育一系列小型逆冲断层，产状与主推覆面一致，与主断面共同组成推覆构造前缘的一部分。

1.3 原地系统特征

原地系统由震旦系什那干组、上石炭统拴马桩组、二叠系大红山组、脑包沟组组成。发育2~3个叠瓦状逆冲构造岩片，长度较主推覆面小，断面倾角较陡（ $40^\circ\sim 60^\circ$ ），同时发育较强的同斜褶皱，褶皱轴面倒向与主推覆面近于一致，远离推覆面褶皱强度越来越弱，由同斜褶皱过渡到宽缓褶皱和单斜。褶皱轴面产状倾向一般为 $30^\circ\sim 35^\circ$ ，倾角 $60^\circ\sim 70^\circ$ ，显示了与主推覆面一致的运动学特征。

1.4 断层域特征

如图2所示（1）糜棱岩化绢云绿泥片岩，糜棱面

理产状 $340^\circ\angle 50^\circ$ ，与前述劈理斜交，交角约 20° ，说明该糜棱面理是早期形成的。（2）上盘灰绿色绿泥绢云糜棱片岩，发育一组劈理，微劈理有规律斜列，间距 $1\sim 3\text{ cm}$ ，与内部小型揉皱组成S—C组构，指示剪切运动方向为逆冲型。说明该劈理带是本次推覆构造的产物，该带宽约 20 cm 。（3）断层泥、碎粉岩带，宽 $1\sim 3\text{ m}$ ，延伸稳定，呈黑色，主要由碎粉及泥状物质组

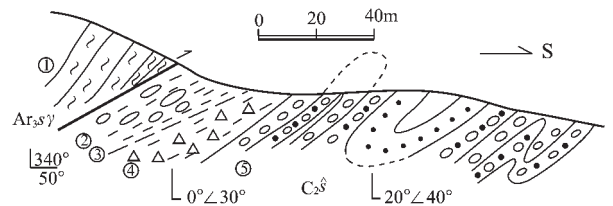


图2 干沟口子北断层剖面素描图

Fig. 2 Sketch of the section of the Gangoukouzi North fault

①—糜棱片岩；②—劈理化带及透镜体化带；
 ③—断层泥碎粉岩带 ④—断层角砾岩；⑤—砂砾岩；
 $Ar_{3\gamma}$ —色尔腾山岩群， C_{2s} —拴马桩组

成,较松散易风化,原岩成分为下盘碳质板岩、粉砂岩构成,面理产状 $0^{\circ}\angle 30^{\circ}$ 。(4)构造角砾岩带,宽10 m左右,原岩由砂砾岩、砾岩组成,大小相差悬殊,普遍褐铁矿化。(5)下盘拴马桩组砂砾岩中的构造破碎带,宽20~200 m,靠近结构面破碎程度加强,而且发育较强的牵引褶皱,褶皱轴面倒向与断层面产状一致。在不同能干性的岩性层之间(如砂砾岩与碳质粉砂岩)多发育次级小断层,并可见磨擦镜面和擦痕。擦痕线理产状为 $60^{\circ}\angle 10^{\circ}$ 。

1.5 构造窗特征

填图结果显示,该推覆构造在上半沟东、丑贵沟二号东南约1 km处和永宁巷西南500 m处发育构造窗。丑贵沟二号构造窗出露面积 0.05 km^2 ,断层面自行圈闭,断面向四周倾斜、产状较缓。沟谷中出露什那干组白云岩及不整合其上的拴马桩组碎屑岩,属原地系统。外来系统为色尔腾山岩群和新太古代糜棱岩化二长花岗岩。断层面附近岩石破碎强烈而且普遍褐铁矿化,永宁巷构造窗出露面积约 0.0125 km^2 ,原地系统(下盘)为什那干组白云岩。外来系统(上盘)为新太古代糜棱岩化石英闪长岩、花岗岩(图1)。北侧断层迹线被三叠纪含斑粗中粒二长花岗岩侵入;上半沟构造窗出露面积 $2\times 0.5\text{ km}^2$,呈一椭圆状,下盘岩性为震旦系什那干组和不整合其上的二叠系脑包沟组,上盘是色尔腾山岩群,断层面产状在构造窗北侧比较平缓,而在南侧则表现的较陡立(图3),颇具背形叠置式双重逆冲推覆构造特征。断层面上盘岩石破碎强烈,且有糜棱岩化特征,该构造窗距主推覆面3.5 km。

1.6 运动学、几何学特征

本推覆断层的运动学标志主要为主断面上的擦痕、断层带内S—C组构、下盘地层牵引褶皱及褶皱倒向,断层旁侧劈理带等。

干沟口子北发育于主断面及其旁侧的热擦痕线理产状 $60^{\circ}\angle 10^{\circ}$,主断面产状 $360^{\circ}\angle 45^{\circ}$ 。上盘糜棱片岩中剪切劈理(破劈理)带与糜棱面理的交切关系也反映了运动学特征。沿主断面走向追索,下盘拴马桩组砂砾岩普遍发育轴面与主断面大致平行的同斜褶皱,轴面产状经统计为 $350\sim 30^{\circ}\angle 25\sim 40^{\circ}$ 之间。

上述资料共同反映了一个特点:本推覆断层由北向南推移,线理产状显示为斜逆冲型。根据“弓箭原理”推覆构造的运动方向为 230° ,这与前述S—C组构、褶皱倒向(图2)及断面擦痕所显示的运动指向大体一致,所以该推覆构造总体运动方向应为 $180^{\circ}\sim 230^{\circ}$ 。本推覆构造系由一系列倾向腹陆的次级叠瓦式逆冲断层和断块组成(图1、3),扩展方式为后展式(主推覆面位于次级叠瓦扇的后侧),次级冲断层的产状多数与主断面倾向相同,倾角略大。这种断层系的组合型式一般多见于双重逆冲推覆构造,但本区仅见顶板逆冲断层,底板逆冲推覆界面不清(可能被侏罗纪由南向北推覆构造掩盖),顶板推覆构造的锋带部分表现为强烈的挤压,发育叠瓦扇的同时,次级紧闭同斜褶皱,定向构造明显,劈理发育。向外缘带过渡,构造定向性不明显,褶皱也由紧闭型转变为开阔型,断层角度增大。

1.7 推覆距离估计

由前述运动学标志和图1可以看出,逆冲推覆构造的前缘位于蒙古寺—盘羊山—油篓沟—西乌兰哈雅一线,总体走向北西—南东,以总体运动方向的前锋与构造窗之间的距离为推覆构造的滑移距离估算,该推覆体的推覆距离应大于4.5 km。

2 推覆构造形成的时代依据

前人认为该推覆构造形成于晚侏罗—早白垩世,原因是断层西端切割下盘大青山组并为白垩世

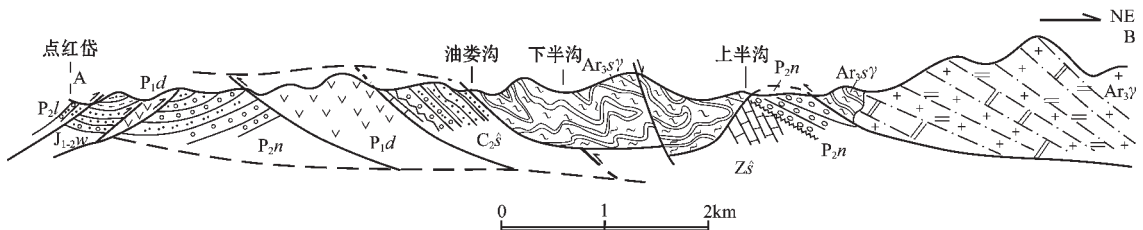


图3 晚二叠世末推覆构造剖面图(A—B)

Fig. 3 Section (A—B) of the latest Permian nappe structure

J_{1-2w} —五当沟组 P_{2l} —老窝铺组 P_{2n} —脑包沟组 P_{1d} —大红山组 C_{2s} —拴马桩组 Zs —什那干组;
 Ar_{3s} —色尔腾山岩群; $Ar_{3\gamma}$ —新太古代二长花岗岩

不整合覆盖^[4]。本次调查发现该断层在乌兰哈雅北被大青山组紫红色砾岩、砂岩不整合覆盖,推覆体下盘的最近地层为二叠系大红山组和脑包沟组,且在蒙古寺附近发现该断层被三叠系二长花岗岩侵入(图1),该侵入体的年龄为231 Ma(U-Pb法),所以,该推覆构造发生的时代应在晚二叠世末至早三叠世。

3 推覆构造形成的动力学机制

在稳定的华北地台上发生二叠纪末—三叠纪初大型推覆构造,改变了以前人们对该区推覆构造形成时代的看法,必然引起地质学家们的关注,那么其形成的动力学机制及力学来源是什么?作者认为发生在晚二叠世末—早三叠世的推覆构造恰巧与华北与华南板块三叠纪初期碰撞时间相一致^[5],巨大的南北向板块碰撞力必然导致已与西伯利亚拼合的华北板块发生陆内变形,推测其本区晚二叠世末可能形成大型推覆构造。以往一直认为华北地台活化或大陆边缘活动阶段始于中生代,而本推覆构造形成时代的确认表明,华北地台北缘隆起带的发展史与整个华北地台相比具特殊性。二叠纪末—三叠纪初,本区存在一起明显的陆内造山事件,其运动方式是以大规模的水平运动为主^[6-7]。

结论(1)蒙古寺—乌兰哈雅逆冲推覆构造的形成时代被确认为晚二叠世—中三叠世之间,并且有准确的时代依据和详实的地质资料。(2)打破了长期以来人们一直认为印支期以上隆起的垂直运动为主,而没有水平运动的认识,指出本区存在有较大规模水平运动,为一次重要的陆内造山事件。(3)本区推覆构造的形成推测应是西伯利亚板块、华北板块、华南板块相互汇聚,碰撞作用的结果。

在成文过程中曾得到内蒙地勘局总工程师赵国龙、地调院副院长邵积东和原地调院副总工程师朱绅玉先生的指导,并提出了宝贵意见,在此深表谢意。

参考文献:

- [1] 内蒙古地矿局. 内蒙古区域地质志[M]北京:地质出版社, 1991.
- [2] 郑亚东, G.A.Davis, 王琮, 等. 内蒙古大青山大型逆冲推覆构造[J] 内蒙古地质, 1998, 8(4): 13~19.
- [3] 朱志澄. 逆冲推覆构造[M]武汉:中国地质大学出版社, 1988.
- [4] 朱绅玉, 杨继贤. 阴山带燕山运动特征[J] 内蒙古地质, 1998, 8(2): 29~37.
- [5] 邵积东. 内蒙古大地构造分区及其特征[J] 内蒙古地质, 1998, 8(2): 1~27.
- [6] 李四光. 地质力学概论[M]北京:科学出版社, 1973.
- [7] 单文琅, 等. 构造变形分析的理论和方法与实践[M]武汉:中国地质大学出版社, 1990.

Latest Permian—earliest Triassic nappe structure in the Ulan Haya area on the northern margin of the North China platform

WANG Xin-liang, HU Feng-xiang, LI Yu-xi, XIONG Yu

(*Nei Mongol Institute of Geological Survey, Hohhot 010020, Nei Mongol, China*)

Abstract: The Latest Permian—earliest Triassic Menggusi—Panyangshan—Ulan Haya nappe structure was found in the Ulan Haya area on the northern margin of the North China platform. The greenstone series of the Neo—archean Serteng Mountain Group—complex is thrust over the limestone of the Sinian Shinagan Formation and Paleozoic clastic series. The thrust surface strikes in a nearly E—W direction with an extension length of >50 km, the vergence of thrusting is 180—230° and the displacement is >4.5 km. Middle Triassic (U—Pb age 231 Ma) monzogranite intrudes along the thrust surface and is in turn overlain unconformably by the Middle Jurassic Daqingshan Formation. The discovery of this nappe structure changes the previous view that no latest Paleozoic large—scale nappe structure exists in the area and has great significance in understanding the tectonic development and crustal evolution in the North China platform (plate). This implies that a large—scale intracontinental orogenic event occurred in the North China platform (plate) in the terminal Late Paleozoic and it is inferred that its dynamic source was derived from tremendous compressional stress produced by the collision between the North China plate and South China plate.

Key words: northern margin of the North China platform; Ulan Haya; latest Permian—earliest Triassic; nappe structure