

文章编号: 1009-6248(2005)02-0019-05

# 阿尔金断裂与周缘新生代盆地关系

李建星<sup>1,2</sup>, 王永和<sup>2,3</sup>, 校佩曦<sup>2</sup>, 孙南一<sup>2</sup>, 张汉文<sup>2</sup>

(1. 西北大学地质学系, 陕西 西安 710069; 2. 西安地质矿产研究所, 陕西 西安 710054;  
3. 中国地质大学(武汉)地球科学院, 湖北 武汉 430074)

**摘要:** 通过野外填图工作, 在阿尔金断裂附近填绘出一系列的新生代地层, 对这些地层目前的展布与阿尔金活动断裂的关系分析认为, 始新世以来阿尔金断裂对沉积盆地表现出明显的控制作用, 表现为明显的左行走滑, 并兼具向北西方向掀斜的逆冲活动。乌尊硝尔盆地(索尔库里盆地西部)中的主体沉积是第四系。盆地的东南边界是阿尔金南缘主断裂; 盆地西南缘, 第四系沉积受东西向北倾正断层控制; 盆地北缘为近东西向北倾右行逆冲脆性断裂。盆地的西部边缘超覆在基岩之上, 不受断裂控制。

**关键词:** 中新代盆地; 阿尔金断裂

**中图分类号:** P542<sup>+</sup>.3, P941.75 **文献标识码:** A

阿尔金断裂带位于青藏高原东北部边缘, 是中亚大陆内部一条重要的走滑断裂带。同时, 阿尔金山是柴达木盆地与塔里木盆地的地理地质边界。多年来一直受到众多学者的关注, 从不同的方面对其进行过研究。研究主要集中在断裂活动的时间、方式、速度、规模、相关沉积以及与断裂相关的一些盆地的性质问题<sup>[1~13]</sup>。目前, 从沉积学角度研究阿尔金活动断裂与新生代盆地的关系主要是从对比塔里木盆地和柴达木盆地新生代地层的展布及沉积地层的厚度入手<sup>[14~15]</sup>, 本文则通过阿尔金断裂与古近—新近纪沉积的关系探讨阿尔金活动断裂与新生代盆地的关系。对阿尔金山系内的山间盆地——乌尊硝尔盆地(索尔库里盆地西部)的性质问题, 研究者从不同的角度出发, 得出不同的结论<sup>[1,8,10]</sup>。产生意见分歧的原因是对盆地的南北两个边界断裂的性质问题认识的差异, 尤其是北界断裂, 一般认为该断裂表现不明显。笔者基于1:25万苏吾什杰幅区调成果, 对以上问题做一讨论。

## 1 区域地质

研究区位于青藏高原北缘, 柴达木地块与塔里木地块的交接部位, 横跨阿尔金构造带和柴达木地块南缘祁漫塔格构造带, 主体为阿尔金构造带(图1)。研究区出露的地层为太古代—元古代地层, 中新代地层角度不整合于其上。从地貌上看, 阿尔金山系在研究区东部呈双峰式岔开, 北峰阿斯腾塔格之北为塔里木盆地, 南峰玉苏普阿勒克塔格以南为柴达木盆地, 两峰之间为乌尊硝尔盆地(索尔库里盆地的西部边缘, 下同)。

## 2 新生代地层简述

从侏罗纪开始, 阿尔金造山带从剥蚀的高地状态转变为接受沉积的状态, 形成了以侏罗纪大煤沟组为代表的一套含煤和含油页岩的碎屑岩系。古新世—始新世研究区再度隆起剥蚀, 缺失山麓冲洪积

收稿日期: 2005-03-04; 修回日期: 2005-04-15

基金项目: 新疆阿尔金地区1:25万苏吾什杰幅区调部分成果

作者简介: 李建星(1977-), 男, 山西人, 在西安地质矿产研究所从事矿产资源工作, 现为西北大学在读硕士, 第四纪地质学专业。

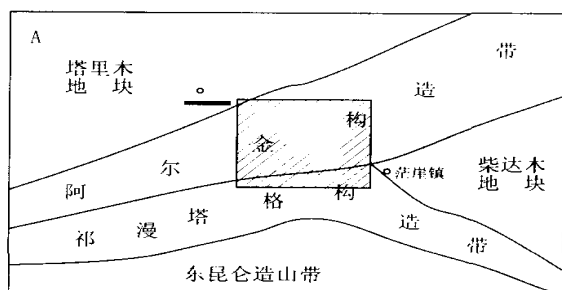


图1 研究区大地构造位置图

Fig.1 Sketch map showing the tectonic location of the studied area

相的路乐河组。自渐新世起,开始接受干柴沟组的沉积,一直到全新世,盆地中均有不同时代的地层沉积。

### 2.1 古近系—新近系

分布于研究区阿尔金山南缘主断裂以南,受后期构造改造局限,出露于鱼目泉—帕夏力克约力克萨依一带。自下向上可划分为干柴沟组和油砂山组,前者出露很少,后者是古近—新近系主体,与中生代地层为角度不整合接触,为一套陆相沉积地层。

**干柴沟组:**干柴沟组下部为灰黄色块状复成分砾岩,组成快速沉积的巨厚的冲积扇。在冲积扇沉积的下部夹有含碎石角砾岩和泥石流堆积,前者是接近断层崖山麓碎石在冲积扇侧翼沉积中的表现,后者是由细粒泥质、粉—细砂夹有大量巨砾构成的块状、无层理复成分砾岩,是高速泥流沉积。该组中部为黄绿、紫红、灰白相间的河道滞留砾岩和边滩相砂岩、粉砂岩,构成明显的二元结构,总体反映出河流环境沉积特点;该组上部为成分、结构相对比较成熟的紫红色—灰绿色长石石英砂岩、长石砂岩夹少量泥质粉砂岩。砂岩中可见低角度的羽状斜层理,泥质粉砂岩中见有石膏夹层,以滨湖沉积砂体和蒸发环境为主。

**油砂山组:**油砂山组下部为土黄色—灰色中薄层粉砂质灰岩、含粉砂质泥灰岩、含砾泥岩,以浅湖相泥质灰岩、泥岩、粉砂质泥岩为主,泥灰岩水平层理发育,细粉砂岩中可见小型砂纹层理,总体反映向上水体变深的浅湖相静水环境。中上部为褐红色—灰绿色粗粒—中细粒岩屑杂砂岩,上部夹灰白色细粒长石石英砂岩、薄层粉砂质泥岩和石膏层,反映出干旱气候下大量发育的滨浅湖砂体、石膏和

少量河道沉积。

### 2.2 第四系

研究区的第四系主要分布于柴达木盆地、乌尊硝尔盆地和塔里木盆地,3个盆地分别具有自己独特的盆地构造—沉积系统,并形成了自己独立的地层系统。现以乌尊硝尔盆地为例来阐述第四纪地层。

**中下更新统:**乌尊硝尔盆地中下更新统为七个泉组,分布于曼德勒克东和塔昔达坂南,为一套砖红色含砾砂泥岩,岩层向北或向南倾向盆地,倾角 $50^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ;为山麓洪冲积扇的扇头—中扇堆积。

**中更新统:**除七个泉组外,中更新世地层在研究区山顶表现为高出的冲积扇或仅为其残存物;因后期剥蚀、侵蚀破坏,保存面积较小,总体上角度不整合于下更新统之上;在盆地的西南缘(曼达里克山北麓)保存较好,受东西向北倾正断层控制,沿断裂走向冲积扇扇头呈线状对齐,扇体向北撒开伸出,是本区发育最高的一级扇体;地层向北微倾,近于水平;主要为灰色大角砾层,略具成层性,一般高出晚期洪积扇千余米。

**上更新统:**上更新统总体角度不整合于下伏地层之上。在乌尊硝尔盆地西侧(帕夏拉依档),沉积物为水平的砾石层、砂砾石层及未分选的角砾石层,一般厚十几至百多米,为大面积广泛分布的河流相沉积,它构成山间盆地沉积主体,直接超覆于基岩之上。

**全新统:**乌尊硝尔盆地大面积全新统位于盆地内的现代洪冲积扇上和阿克苏萨依山间盆地。主要为洪冲积层和湖沼堆积,前者沉积物为漂、卵、砾、砂土,分选差,成层性较好,厚几米至十几米;后者分布于乌尊硝尔湖一带,沉积物为泥砂、含盐泥砂、淤泥、含芒硝、石膏,厚10~20m。

## 3 阿尔金山活动断裂与新生代盆地的关系

### 3.1 始新世之后阿尔金山断裂已经活动

研究区内出露的古近纪—新近纪地层主要是干柴沟组和油砂山组。干柴沟组下部为一套灰黄色块状复成分砾岩,组成快速沉积的巨厚的冲积扇。主要分布于阿尔金山南缘主断裂以南,并且严格受阿尔金山断裂控制,油砂山组整合于其上,形成了沿阿尔

金断裂南断续分布的以粗碎屑岩为主的盆地边缘冲积扇相沉积楔状体, 早期沉积沉降中心偏西北, 始新世中期以后逐渐南移, 阿尔金断裂对沉积盆地表现出明显的控制作用。说明始新世之后阿尔金断裂已经活动, 始新世中期以后至渐新世阿尔金山已明显隆起。

### 3.2 第四纪以来阿尔金断裂明显地控制了乌尊硝尔盆地的沉积

研究区的第四系主要分布于柴达木盆地、乌尊硝尔盆地和塔里木盆地, 3 个盆地分别具有自己独特的盆地构造-沉积系统, 并形成了自己独立的地层系统。限于篇幅, 仅讨论阿尔金断裂对乌尊硝尔盆地的控制作用。

乌尊硝尔盆地夹持于玉苏普阿勒克塔格与阿斯腾塔格两个山脊之间, 向西超覆于基岩之上, 发育有更新统和全新统的不同类型沉积。盆地沉积与阿尔金主断裂及其旁侧支断裂关系密切, 明显受其控制。盆地东南边界就是阿尔金南缘主断裂(图 2), 断裂的东南盘为剥蚀区, 西北盘为沉积区。剥蚀区边界附近出露地层主要为侏罗纪含煤碎屑岩, 堆积区则堆积了更新世和全新世洪冲积扇裙, 扇体向北—

北西伸出。早中更新世地层在后期构造抬升和阿尔金断裂的反冲作用下向北西方向掀斜, 倾角  $35^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ; 与上覆中更新世地层呈角度不整合接触, 中更新世、全新世地层近水平。

盆地西南缘(曼达里克山北麓), 第四系沉积受东西向北倾正断层控制(图 2), 断层在盆地边缘基岩残丘和基岩区北缘表现明显, 断层产状  $20^{\circ} \sim 25^{\circ} \sim 75^{\circ} \sim 78^{\circ}$ ; 后期往往迁就了脆性左行走滑作用。沿断裂走向冲积扇扇头呈线状对齐, 扇体向北撒开伸出。中更新世为高级扇, 扇面高程  $+4\ 050 \sim +4\ 150\text{ m}$ , 地层向北微倾, 近水平;

在乌尊硝尔盆地西侧(帕夏拉依档), 上更新统冲积沙砾为大面积广泛分布的河流相沉积, 它构成山间盆地沉积的主体, 直接超覆于基岩之上, 并成为后期全新世河流级阶地和现代河流漫滩的底座。

盆地北缘断裂为近东西向北倾右行逆冲脆性断层, 断层产状为  $(355^{\circ} \sim 5^{\circ} \sim 75^{\circ} \sim 80^{\circ})$ (图 2)。它控制着盆地的北缘第四系沉积。第四系呈向南伸出的冲洪积扇裙, 扇头沿山前断裂走向成线状并列, 表现出明显的断裂控制特点。

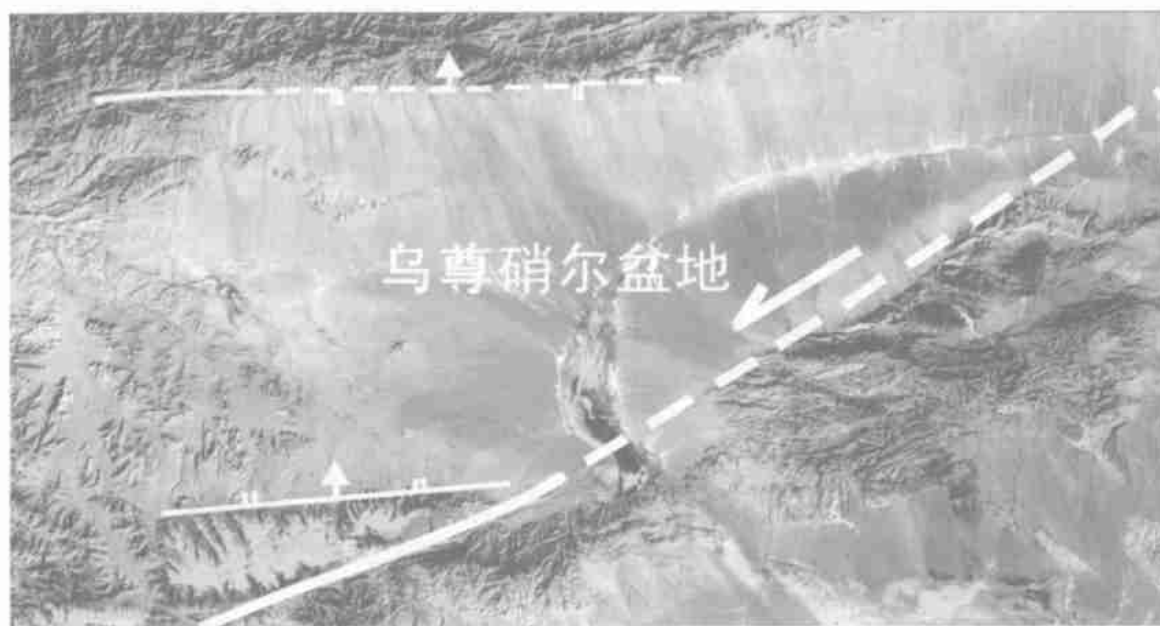


图 2 阿尔金断裂与乌尊硝尔盆地的关系

Fig. 2 The relation between the Altyn Tagh fault and Wuzunxiaoer basin

在卫星照片和地貌上盆地四周全新统构成低级冲洪积扇(图2)。盆地沉降中心偏南, 迁移扭曲明显。从沉降中心迁移扭曲方向与阿尔金断裂关系看, 与阿尔金断裂左行走滑运动密切相关。

从盆地四周沉积体叠置关系、盆地边缘断裂性质及其与盆地沉积的关系等综合判断, 乌尊硝尔盆地乃至整个索尔库里盆地是一个与阿尔金断裂系第四纪脆性构造变形密切相关的复合构造盆地, 其南北缘分别与近东西向向北正滑、向南逆冲作用有关, 东界明显受阿尔金左行走滑剪切控制, 盆地西部超覆于阿尔金构造带基底之上。

## 4 结论与讨论

通过对阿尔金活动断裂与中生代盆地关系的分析认为:

(1) 阿尔金断裂在始新世已经开始明显的控制地层的沉积, 之后的盆地发展都受到阿尔金断裂的控制。刘永江等认为阿尔金断裂在深部的初始走滑和地表响应间存在时间差, 地表响应明显滞后, 直到始新世中期, 阿尔金断裂的走滑才开始控制断裂两侧盆地的地表沉积<sup>[14]</sup>, 刘海涛等对比古近纪—新近纪地层得出的结论也与此相似<sup>[15]</sup>。

(2) 关于乌尊硝尔盆地性质问题: 李海兵等从地貌学的角度出发研究认为乌尊硝尔盆地是在两侧反向逆冲而中央断陷的构造背景下产生的走滑断陷盆地<sup>[8]</sup>, 但是他也提出其北缘正断层不明显。郭召杰等根据断裂的空间分布规律认为, 该盆地为一典型松弛分叉型走滑拉分盆地<sup>[10]</sup>, 其主要依据是其控盆断裂为走滑断裂; 阿尔金活动断裂课题组则认为, 该盆地是有两条近于平行的逆断层控制的狭长的条状谷地, 应该为一压陷盆地<sup>[1]</sup>。前人关于该盆地的不同认识均是由于对于盆地北缘断裂性质的不同认识所致。

我们研究认为: 乌尊硝尔盆地的东南边界是以走滑为主的阿尔金南缘主断裂; 盆地西南缘第四系沉积受东西向北倾正断层控制; 盆地北缘为近东西向北倾右行逆冲脆性断断裂。盆地的西部边缘为超覆在基岩之上, 不受断裂控制<sup>[16, 17]</sup>。乌尊硝尔盆地的性质显然受到阿尔金断裂多次活动的综合作用的

影响, 是一个复合构造盆地。盆地中的早中更新世, 沉积不仅反映出阿尔金断裂有明显的左行走滑活动, 而且兼有东南盘向北西方向掀斜的逆冲活动。

## 参考文献:

- [1] 国家地震局阿尔金活动断裂课题组 阿尔金活动断裂[M] 北京: 地震出版社, 1992
- [2] 任收麦, 葛肖虹, 刘永江 晚白垩世以来沿阿尔金断裂带的阶段性走滑隆升[J] 地质通报, 2004, 23 (9-10).
- [3] 王萍, 卢演涛, 陈杰 阿尔金断裂东端的旋转构造及其动力学意义[J] 中国地震, 2004, 20 (2).
- [4] 向宏发, 魏顺民, 张晚霞, 等 阿尔金断裂带东段第四纪以来的水系位错与滑动速率[J], 2000, 22 (2).
- [5] 刘永江, 叶慧文, 葛肖虹, 等 阿尔金断裂带变形岩激光微区<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar年龄[J], 科学通报, 2000, 45 (19).
- [6] 陈文, 葛肖虹, 叶慧文, 等 用激光微区<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar定年技术测定阿尔金断裂系多期活动的时代[J] 质谱学报, 2000, 21 (3, 4).
- [7] 刘永江, 葛肖虹, J. censer, 等 阿尔金断裂构造活动<sup>40</sup>Ar/<sup>39</sup>Ar年龄证据[J] 2003, 48 (12).
- [8] 李海兵, 杨经绥, 史仁灯, 等 阿尔金走滑断陷盆地的确定及其与山脉的关系[J] 2002, 47 (1).
- [9] 崔军文, 张晓卫, 李鹏武, 等 阿尔金断裂: 几何学、性质和生长方式[J] 地球学报, 2003, 23 (6).
- [10] 郭召杰, 张志诚, 王建君 索尔库里盆地的形成、演化及其与阿尔金断裂带的关系研究[J] 高校地质学报, 1998, 4 (1).
- [11] 中国地质调查局, 阿尔金—昆仑山地区区域地质调查成果与进展[J] 地质通报, 2004, 23 (1).
- [12] 崔军文, 唐哲民, 邓晋福, 等 阿尔金断裂系[M] 北京: 地质出版社, 1996
- [13] 王有学, 韩果花, 姜枚, 等 阿尔泰—阿尔金地学断面地壳结构[J] 地球物理学报, 2004, 47 (2).
- [14] 刘永江, 葛肖虹, 叶慧文, 等 晚中生代以来阿尔金断裂的走滑模式[J] 地球学报, 2001, 22 (1).
- [15] 刘海涛, 马立祥, 葛肖虹, 等 阿尔金断裂的研究现状及其控油意义[J] 西安石油学院学报(自然科学版), 2003, 18 (6).
- [16] 王永和, 等. “阿尔金群”的解体与阿尔金杂岩特征[J] 西北地质, 2002, 35 (4) .
- [17] 校佩曦, 等. 阿尔金山中段苏吾什杰岩体(群)地质特征[J] 西北地质, 2003, 36 (3) .

## The relation between the Altyn Tagh fault and the Cenozoic basin

LI Jian-xing<sup>1,2</sup>, WANG Yong-he<sup>2,3</sup>, XIAO Pei-xi<sup>2</sup>,  
SUN Nan-yi<sup>2</sup>, ZHANG Han-wen<sup>2</sup>

(1. Department of Geology, Northwest University, Xi'an 710069, China;

2. Xi'an Institute of Geology and Mineral Resources, Xi'an 710054, China;

3. Faculty of Earth Sciences, China University of Geosciences, Wuhan, 430074, China)

**Abstract** We mapped some Cenozoic strata in Suwushenjie, neighbouring the Altyn Tagh. According to the relation of the distribution of these strata to the Altyn Tagh fault, we believe that the Altyn Tagh did not slip in the early-mid Jurassic and the Jurassic was not controlled by the Altyn Tagh fault; the Altyn Tagh fault began to controlled sedimentation basin since Eocene. It is indicated that the Altyn Tagh fault had slipped in that time. Quaternary deposit is the main sedimentation of the Wuzunxiaoer (the west part of Xorkol) basin. The southeast edge of the basin is controlled by the main Altyn Tagh; on southwest edge, the west-east strike and dip north normal fault confined Quaternary deposit; the north part of the basin is west-east strike and dip north fault which is a dextral strike slip and brittle fault. The west edge of the basin overlapped on bedrock, there is not any substantive relation with the Altyn Tagh fault.

**Key words:** Cenozoic basin; the Altyn Tagh fault

## 井下电视与井下水质分析系统

在鄂尔多斯地下水勘查项目的实施中, 西安地质矿产研究所与国际原子能机构合作, 引进了一套英国 Geovista 公司生产的井下电视与井下水质分析系统——Geovista Borehole Logging and Camera Systems。利用该系统的井下水质分析系统, 可连续测定钻孔中地下水的水温、电导率、pH 值和含氧量等水文地质参数, 利用这些参数可以了解弱透水层和隔水层对水质的影响, 查明每一含水层的水质情况, 为地下水的水质评价提供依据; 该系统的井下电视系统部分可用于井下岩石结构观察, 为井下施工提供依据。

(西安地质矿产研究所 杨郢城)