

内蒙古乌拉特中旗赛音呼都格地区 渣尔泰群构造演化特征

刘占途

(中钢集团天津地质研究院,天津 300181)

摘要: 乌拉特中旗赛音呼都格地区渣尔泰群经历了两期构造变形:早期(主期)褶皱样式为不协调褶皱,发育大型的同斜褶皱,构造应力场方向为 NW-SE 向;晚期褶皱以宽缓弯曲的形式,横跨叠加在主期褶皱之上,主要表现为轴面面理在走向和倾向上的波状弯曲,区域主压应力为近 EW 向。

关键词: 赛音呼都格;渣尔泰群;褶皱;倒转背斜;内蒙古自治区

中图分类号: P548 **文献标识码:** A **文章编号:** 1001-1412(2012)03-0332-05

0 引言

乌拉特中旗地区地处内蒙古自治区巴彦淖尔盟北部,西接狼山,东为白云鄂博。大地构造单元处于华北板块北缘中段的狼山—渣尔泰山裂陷槽内^[1]。狼山—渣尔泰山裂陷槽经历了长期的地质构造演化,地质构造十分复杂,前人对狼山地区的地质构造进行了大量的研究工作,对其构造演化形成了一定的认识。而渣尔泰山地区的构造研究程度较之狼山地区相对薄弱。狼山—渣尔泰山是我国重要的多金属成矿带,发现了多个规模较大的成矿区。乌拉特中旗地区位于狼山和渣尔泰山之间,在其东西两侧都发现了较大规模的矿床,因此加强该地区的构造研究对于地质找矿工作具有积极的意义。在进行区域成矿研究的同时,选择乌拉特中旗温更镇的赛音呼都格地区开展了渣尔泰群的构造演化研究,研究区坐标为:108°03′30″E—108°09′40″E,41°22′00″N—41°26′00″N。

1 区域地质概况

中元古界渣尔泰群分布在华北陆块北缘西段的

狼山—渣尔泰山一带(图1),向西延至阿拉善盟的巴音诺尔公以西。基底由新太古界乌拉山群和古元古界色尔腾山群变质岩系组成。盖层由中元古界渣尔泰群及显生宙沉积岩组成。岩浆活动以海西期花岗岩侵入及火山作用为主要特征,多数呈 EW 向展布^[2]。已有资料表明^[1-5],渣尔泰地区经多期构造变动,褶皱、断裂发育。发育有大型的复式褶皱,构造叠加现象清楚。渣尔泰群至少经历了3期的构造变形,因而该群构成若干紧密线型褶皱或同斜倒转褶皱,次一级褶皱发育,并被小构造复杂化。

2 研究区地质特征

2.1 地层

研究区出露一套浅变质岩,主要为中元古界渣尔泰群阿古鲁沟组,自下而上划分为3个岩性段:一段为碳质板岩和透闪石片岩互层;二段为绢云母石英片岩、黑云母石英片岩夹变粉晶灰岩;三段为绢云母石英片岩、黑云母石英片岩。此外研究区出露有少量下二叠统大红山组、侏罗系中下统及新近系,第四系则广布全区。受区域倒转背斜的影响,区内地层在研究区以南呈近 EW 向延伸,在研究区以北则呈 NW 向及近 SN 向展布。

收稿日期: 2012-02-22; 改回日期: 2012-05-08; 责任编辑: 余和勇

作者简介: 刘占途(1979-),男,工程师,学士,从事地质矿产勘查与研究工作。通信地址:天津市河东区友爱东道平房4号,中钢集团天津地质研究院,邮政编码:300181;E-mail:heilu2000@126.com

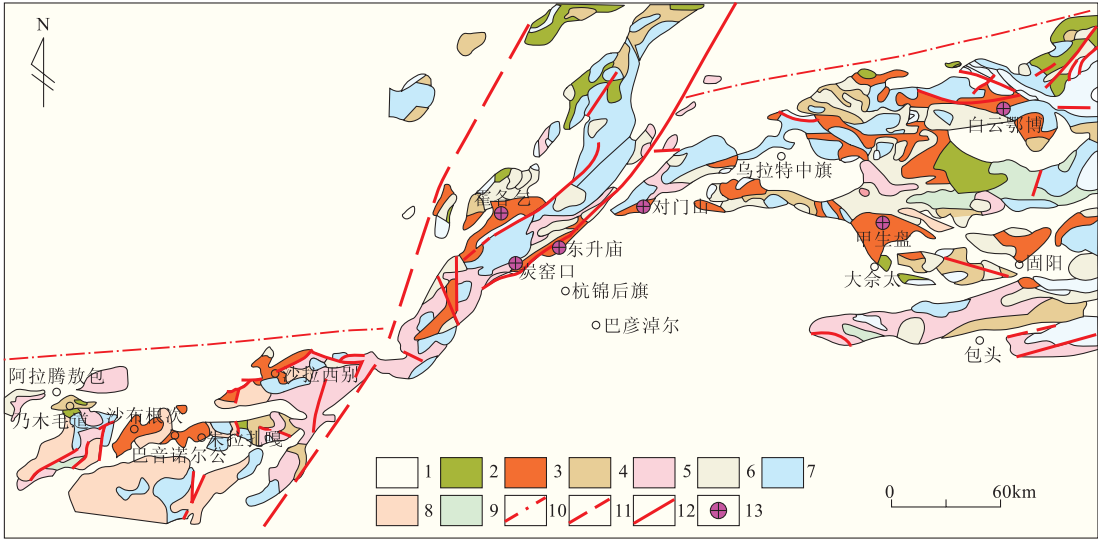


图 1 华北陆块北缘西段地质构造略图

Fig. 1 Structural sketch of north margin of North China block

1. 中新界;2. 古生界;3. 中元古界渣尔泰群及白云鄂博群;4. 古元古界色尔腾山群;5. 新太古界乌拉山群;6. 印支期侵入岩;7. 海西期侵入岩;8. 加里东期侵入岩;9. 元古宙及太古宙侵入岩;10. 台缘断裂;11. 乌兰泰断裂;12. 断裂;13. 矿床

2.2 主体褶皱构造格局

研究区的褶皱、断裂构造发育且复杂多样,褶皱构造既有早期的不协调褶皱,又有晚期的宽缓褶皱,构造叠加明显。褶皱的形成是长期的、继承性的。后期断裂构造的活动破坏了原有褶皱的完整性。研究可知,褶皱构造是研究区的主要控矿构造,因此对研究区褶皱构造的研究,尤其对其变形特征及演化过程的研究,对于寻找研究区的控矿规律及矿体赋存部位具有重要意义。研究区的渣尔泰群发生了 2 期较大的构造变形活动,形成了目前的褶皱格局。褶皱构造既有早期的倒转褶皱,又有不协调的小型褶皱和塑性较大的层间

揉皱,晚期叠加褶皱现象明显。通过对野外实测褶皱数据的分析,对研究区内的褶皱构造体系有了较为直观的认识(表 1,图 2)。

根据研究区观测的褶皱要素判断,研究区受到了强烈的近 SN 向挤压,渣尔泰群岩层产生了褶皱,形成了一系列轴面往 N 倾斜的倒转背斜。研究区主体褶皱构造格架为 3 个较大型的倒转背斜 Z_1-Z_7, Z_{12}, Z_{13} , 碳质板岩和透闪石片岩分布在倒转背斜的核部。倒转背斜的附近发育一系列较小规模的不协调褶皱。在主期倒转背斜的基础上叠加了晚期的宽缓褶皱,使 3 个大型倒转背斜的褶皱轴产生了再褶曲。

表 1 研究区主要褶皱一览表

Table 1 Schedule of folds in the study area

编号	性质	产状要素		长度/m
		轴向	两翼岩层产状	
Z_1	倒转背斜	20°,“S”型	东翼 70°~160°∠44°~88°;西翼 50°~115°∠45°~65°	2600
Z_2	向斜	270°	北翼 165°~180°∠55°;南翼 0°~15°∠55°~65°	200
Z_3	向斜	280°	北翼 170°~190°∠60°~75°;南翼 0°~30°∠50°~65°	300
Z_4	背斜	270°	北翼 5°∠75°;南翼 175°∠55°	300
Z_5	向斜	270°	北翼 175°∠55°,南翼 340°~15°∠65°~75°	800
Z_6	背斜	280°	北翼 350°∠20°,南翼 165°~200°∠45°~80°	2000
Z_7	倒转背斜	330°~360°	东翼 60°~100°∠40°~71°,西翼 70°~90°∠60°~74°	350
Z_8	背斜	305°	北翼 15°~35°∠45°~60°,南翼 165°~275°∠50°~65°	1650
Z_9	向斜	305°	北翼 195°~265°∠50°~65°,南翼 15°~40°∠55°~65°	2000
Z_{10}	背斜	310°	北翼 10°~30°∠55°~65°,南翼 200°~280°∠45°~63°	900
Z_{11}	背斜	270°	倾角 45°~50°	1200
Z_{12}	倒转背斜	270°~300°	轴面产状 N∠60°~70°	>5000
Z_{13}	倒转背斜	310°~N	北翼 38°~60°∠54°~66°;南翼 40°~130°∠61°~71°	4500

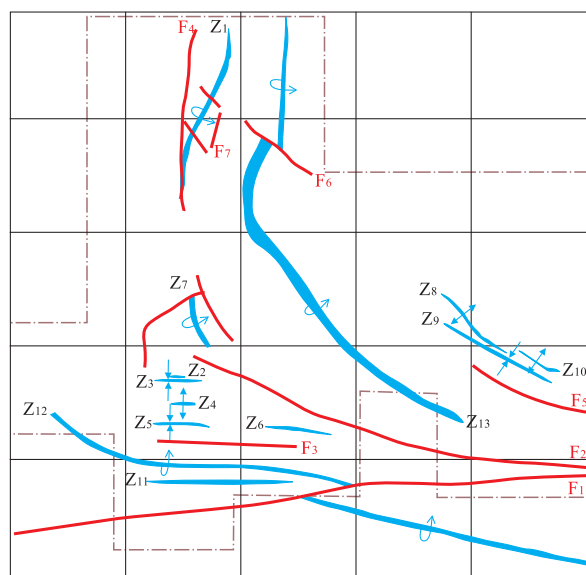


图 2 研究区褶皱构造纲要图

Fig. 2 Sketch showing folds in the study area

3 研究区的褶皱变形特征

研究区为两期构造变形的叠加区,从两期构造变形特征可以推测出研究区内褶皱构造的演化特征。综观渣尔泰群主期褶皱的空间位态和展布规律可以看出,两期构造变形符合区域渣尔泰群褶皱变形的特征,与区域渣尔泰群第二期(主期)褶皱特征和第三期(晚期)褶皱特征相符,应是渣尔泰群褶皱体系的一部分。

3.1 早期褶皱变形

早期褶皱(F_1)为研究区的主期褶皱,生成区域

性的褶皱构造样式,枢纽及其轴面延伸方向一致,均为近 EW 向,枢纽近水平,而轴面倾角一般较陡,翼间角较小,属于紧闭型褶皱(图 3)。

渣尔泰群阿古鲁沟组地层所表现出来的褶皱形态与主体褶皱相一致,隶属于主期褶皱的露头级小褶皱构造非常发育,它们枢纽的走向与主体褶皱一致。

图 4 为研究区实测剖面图,虽然地层遭到了侵入岩体的破坏,但是从地层的出露规律及产状上还是可以判断出褶皱的存在,根据褶皱的形态特征可以看出,轴面都向 N 倾斜。左侧的倒转背斜属于 Z_1 的一部分,右侧的倒转背斜属于 Z_{13} 的一部分。

研究表明,研究区主期褶皱形态应是以倒转褶皱为主体格架的不协调褶皱。倒转褶皱应是轴面倾斜,枢纽近水平的紧闭褶皱,这与研究区晚期形成的枢纽近直立的褶皱,无论从褶皱形态还是几何样式上都是不相符的,因此该区的大型倒转褶皱是与表 1 中研究区主要褶皱为同一个褶皱系列,由于岩石软硬强度的不同,以及所受应力强度的差别导致的不协调褶皱。其组合形态如图 5 所示。

研究区的主体褶皱格架是以早期的大型倒转褶皱为主体,形成了 3 个规模较大、轴面向 N 倾的倒转背斜。通过主期倒转褶皱的空间位态和展布规律可以看出,研究区主期倒转褶皱有较好的延续性,组成统一的构造格局。倒转翼是应力集中的区带,形成主期褶皱的区域挤压主动应力来自北方。

通过对赛因呼都格研究区主期褶皱中发育的倒转背斜及其小褶皱的测量,它们主体反映的褶皱要素为:枢纽近水平,褶皱轴面走向 NWW,倾向 N,两翼间夹角 $< 70^\circ$,轴面倾角 $60^\circ \sim 70^\circ$ 。由此可以判断

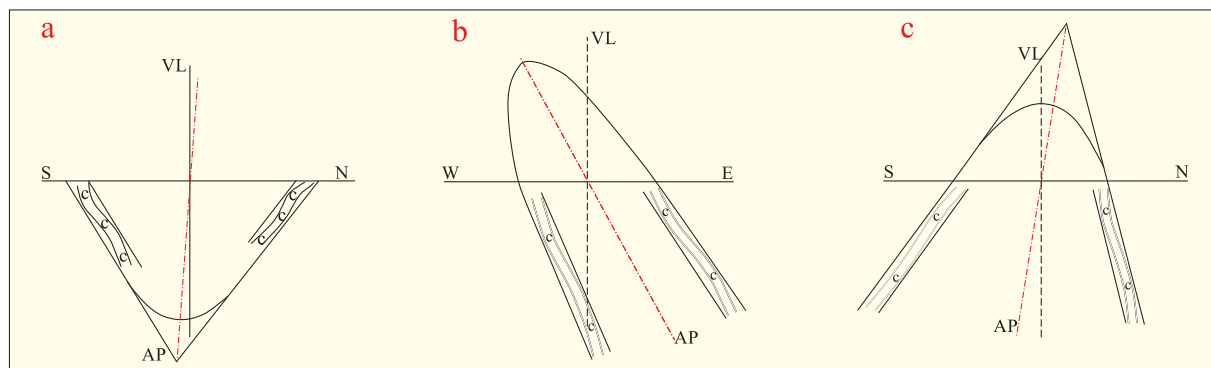


图 3 研究区主期褶皱样式示意图

Fig. 3 Sketch showing folds of the main deformation stage

a. 斜歪向斜构造; b. 倒转背斜构造; c. 斜歪背斜构造

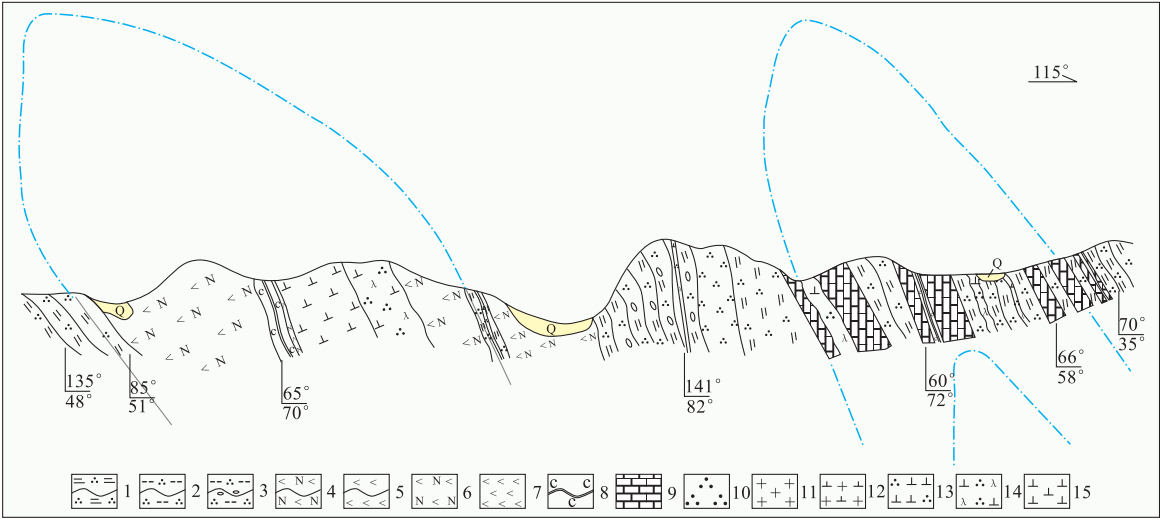


图 4 研究区实测剖面图

Fig. 4 The measured section in the study area

1. 绢云母石英片岩;2. 黑云母石英片岩;3. 含砾黑云石英片岩;4. 斜长透闪石片岩;5. 透闪石片岩;6. 斜长透闪岩;7. 透闪石岩;8. 碳质板岩;9. 变粉晶灰岩;10. 石英岩;11. 花岗岩;12. 花岗闪长岩;13. 石英闪长岩;14. 石英闪长玢岩;15. 闪长岩

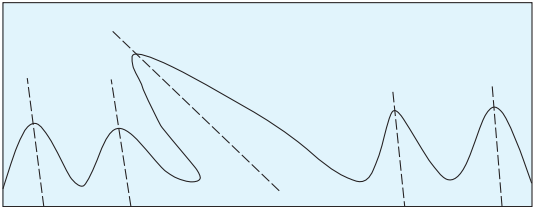


图 5 主期不协调褶皱形态组合示意图

Fig. 5 Sketch of disharmonic fold of the main deformation stage

出,主期褶皱的形态总体为枢纽呈水平或者小角度倾伏,两翼较为紧闭的不协调褶皱。构造应力场方向为 NNE-SSW。主期褶皱的轴面面理发育,表现形式为狭窄的密集劈理带。

3.2 晚期褶皱变形

晚期褶皱(F_2)形成了大型宽缓倾竖褶皱,枢纽和轴面近直立,常见后者改造前者的现象,造成了早期褶皱轴的再变形,出现了主期褶皱再褶曲现象。晚期构造应力场为近 EW 向挤压,形成翼间角较大、枢纽近于直立的倾竖褶皱。

4 乌拉特中旗地区的构造变形特征

乌拉特中旗赛音呼都格地区所经历的两期构造变形体现了该区渣尔泰群多期构造变形的演化特征。赛因呼都格研究区的早期褶皱反映了渣尔泰群

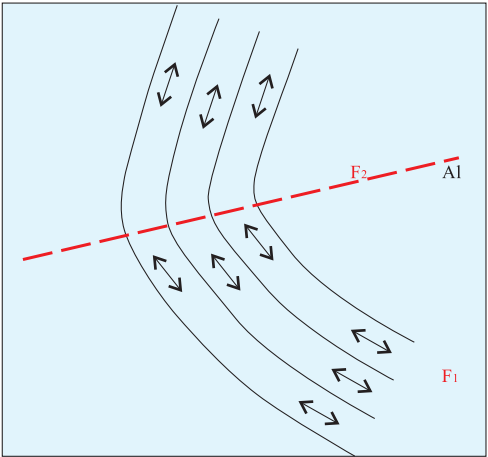


图 6 褶皱的褶曲现象

Fig. 6 Bending in fold

- F_1 为主期褶皱,枢纽水平,轴面近直立;
 F_2 为晚期褶皱,枢纽和轴面近直立,走向 $70^\circ \sim 80^\circ$

主期褶皱的变形、演化特点,晚期褶皱反映了渣尔泰群叠加褶皱的变形、演化特点。通过研究、总结研究区的褶皱特征,可以推断出乌拉特中旗地区渣尔泰群构造变形与演化特征。

(1)主期褶皱样式为不协调褶皱,发育大型的同斜褶皱,构造应力场方向为 NWW-SEE。主期褶皱是乌拉特中旗地区渣尔泰群分布最广、规模最大,变形程度最强的褶皱构造,形成了大型的倒转背斜及向斜。主期褶皱受到了强烈的近 SN 向挤压,形成

了一系列轴面往 N 倾斜的倒转背斜和向斜。赛音呼都格地区渣尔泰群的主期褶皱构造变形特征与区域渣尔泰群的褶皱变形特征相吻合,说明是区域褶皱体系的组成部分。

(2)乌拉特中旗地区渣尔泰群的晚期褶皱以宽缓弯曲的形式,横跨叠加在主期褶皱之上,主要表现为轴面面理在走向和倾向上的波状弯曲。乌拉特中旗地区渣尔泰群在赛因呼都格研究区的平面展布及主期褶皱枢纽在赛因呼都格以北由 NW 向转为 NE 向,总体呈 S 型弯曲摆动,存在与前期形态不同的小褶皱构造。实地调查表明,在主期褶皱变形之后存在着晚期变形,晚期褶皱形成枢纽近于直立的宽缓褶皱,通过主期褶皱的面、线组构造统计分析,乌拉特中旗地区渣尔泰群晚期褶皱形成的区域主压应力近 EW 向。晚期变形对早期变形进行了叠加与改造。经过对晚期小褶皱的研究,该期褶皱要素特点为:枢纽高角度($70^{\circ}\pm$)倾伏;翼间角 $>90^{\circ}$;轴面倾角近直立($80^{\circ}\sim 90^{\circ}$)。晚期小褶皱集中产出于主期褶皱枢

纽的弯转部位,该部位可见主期小褶皱之两翼、轴面的弯曲变形及与晚期褶皱轴面相一致的密集劈理带。

致谢:感谢刘汝琦老师在野外工作和论文撰写过程中的帮助和指导。

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,1991:581-582.
- [2] 沈存利,王守光,苏新旭,等. 内蒙古中元古界渣尔泰山群区域成矿特征研究[J]. 地学前缘,2004,11(1):279-286.
- [3] 彭润民,翟裕生,韩雪峰,等. 内蒙古狼山造山带构造演化与成矿响应[J]. 岩石学报,2007,23(3):679-688.
- [4] 胡晓,牛树银. 内蒙古狼山—渣尔泰山中元古界的构造变形与演化[J]. 中国区域地质,1992(1):75-82.
- [5] 牛树银,许传诗,胡晓,等. 内蒙古狼山地区的控矿构造研究[J]. 长春地质学院学报,1991,21(3):313-320.

Tectonic evolution at Chartai group in Sain Hudag, Urad Zhongqi

LIU Zhan-tu

(Sinosteel Tianjin Geological Academy, Tianjin 300181, China)

Abstract: Two stages of tectonic deformation occurred at Chartai group in Sain Hudag, Urad Zhongqi. The first stage is characterized by disharmonic folding and large isoclinal fold was developed under NWW-SEE stress field. The second stage is characterized by gentle open fold with wavy curve foliation along both the strike and dip and overprinting of fold of the second stage on that of the first stage and the principle stress is nearly in EW direction.

Key Words: Sain Hudag; Chartai group; fold; overturn anticline; Inner Mongolia