

<http://www.geojournals.cn/georev/ch/index.aspx>

内蒙古大青山地区寒武系与奥陶系之间的 一个重要的层序界面

彭向东 程立人 徐仲元 刘正宏

吉林大学地球科学学院, 长春, 130061

内容提要 大青山地区寒武纪—奥陶纪地层分布零星,是由中生代逆冲推覆构造就位于此的一系列近东西向延展的构造岩片组成。下寒武统色麻沟组直接覆盖在太古界变质岩之上,缺失中元古界什那干群,寒武系与奥陶系之间呈假整合接触,标志着区内寒武纪与奥陶纪之间发生过一次抬升构造运动,其形成机制与古亚洲洋内的稳定陆块向华北板块拼贴事件有关,是早奥陶世末期华北板块整体抬升的序幕。这个层序界面的识别,对于恢复华北板块北部边缘构造演化历史具有重要意义。

关键词 大青山 寒武纪 奥陶纪 层序界面 假整合

大青山位于华北板块的北缘,天山—阴山纬向构造带的中段(黄汲清,1994)。区内寒武系与奥陶系分布零星,仅见于河滩沟—白狐沟—天林背一带。受中生代逆冲推覆构造影响,该套地层被肢解成多个近东西向延展的构造岩片(图1)。寒武系底部与太古界变质岩系呈角度不整合接触。寒武系发育较全,且产有一定数量的三叶虫化石,奥陶系仅发育下奥陶统,其底部产有笔石类,上部产有大量的头足类化石,其上被上石炭统栓马桩组含煤碎屑岩系假整合覆盖,从所产化石组合特征和地层层序来看,大青山地区的寒武系与奥陶系为典型的华北型,代表了华北板块北部边缘的沉积。

早在三十年代初,孙健初先生就对该套地层进行过系统研究,由于未发现化石,当时将该套地层划为中元古界什那干群(孙健初,1934);之后,固阳幅1:20万区调报告(1972)和土默特右旗幅1:20万区调报告(1982)记述了在该套地层的上部发现少量腹足类碎片,因此,提出大青山地区存在寒武系与奥陶系,然而,对于寒武纪—奥陶纪的地层层序、地层间的接触关系以及什那干群的存在与否等问题均未能给出明确的回答;内蒙古地质志(1991)沿用了1:20万区调成果,即划分为下部的什那干群,上部的寒武系与奥陶系;内蒙古自治区岩石地层(1996)以色尔腾山地区的寒武系和乌拉特前旗的奥陶系为标准,建立了色尔腾山—大青山地区的寒武纪—奥陶纪地

层层序;1996~2000年,吉林大学大青山区调队在区内开展1:5万地质调查,在细致的岩石地层划分的基础上,进行了详细的化石采集,共发现8个化石层位,分属三叶虫、笔石、头足类、腹足类和腕足类,这些化石的发现为区内寒武纪—奥陶纪地层划分奠定了坚实的基础,同时,识别出寒武纪与奥陶纪之间的假整合接触关系,为区内构造阶段的划分提供了翔实的资料。

1 寒武纪—奥陶纪地层层序

大青山地区寒武系和奥陶系在包头市石拐区红房子和天林背一带地层连续,化石丰富,地层间的接触关系清晰,现将红房子寒武系—奥陶系剖面介绍如下(图2):

上覆地层:上石炭统栓马桩组(C_{2s})灰色块状单成分粗砾砾岩

—— 断 层 ——

下奥陶统二哈公组(O_{1e})

15. 灰白色中厚层中细粒含海绿石石英砂岩 16.50m

下奥陶统山黑拉组 O_{1s}

14. 灰白色中厚层白云质灰岩 20.00m

13. 灰黄色中厚层白云质灰岩及含泥质白云质灰岩 17.00m

12. 黄灰色中薄层白云质灰岩夹薄层钙质粉砂岩 15.30m

11. 灰绿色、灰褐色块状砂砾岩、含砾粗砂岩及铁质粉砂岩含白云质灰岩残块 5.00m

注:本文为国土资源部地质调查局内蒙古大青山地区6幅1:5万区调项目(编号 0199209031)研究成果。

收稿日期:2000-09-11;改回日期:2001-02-15;责任编辑:王增吉。

作者简介:彭向东,男,1963年生,博士,副教授,古生物学与地层学专业。通讯地址:130061,长春吉林大学地球科学学院;Email: Pengxd601

@ 163.net。

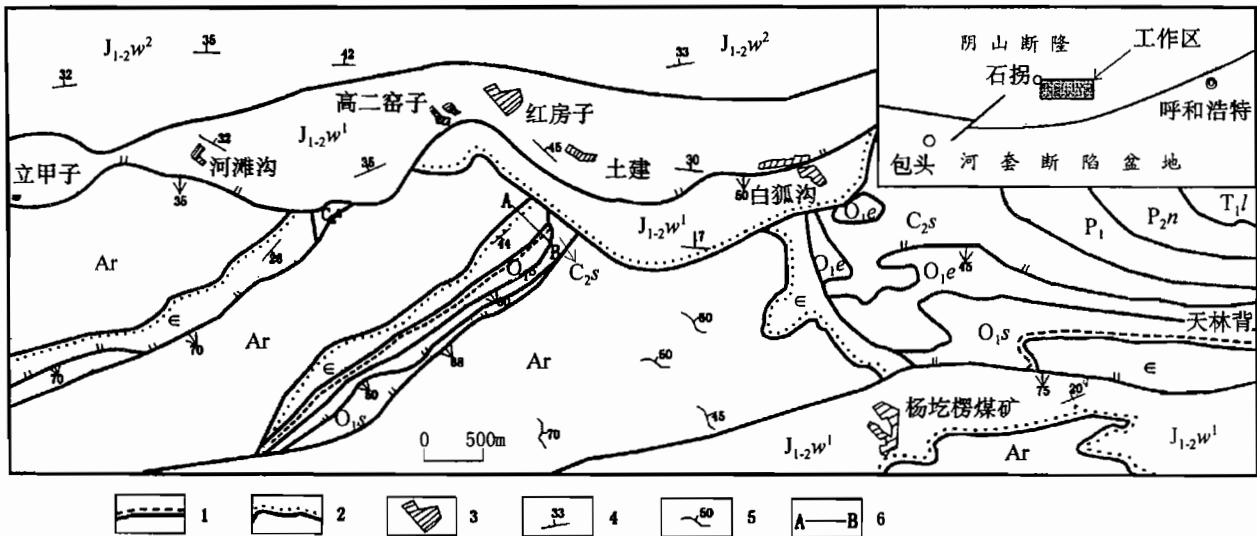


图 1 河滩沟—杨圪楞煤矿一带地质简图

Fig. 1 The geologic map of Hetangou to Yanggeleng coal mine

$J_{1-2}w^2$ —下、中侏罗统五当沟组二段; $J_{1-2}w^1$ —下、中侏罗统五当沟组一段; T_1l —下三叠统老窝铺组; P_{2n} —上二叠统脑包沟组; P_1 —下二叠统; C_2s —上石炭统栓马桩组; O_{1e} —下奥陶统二哈公组; O_{1s} —下奥陶统山黑拉组; ϵ —寒武系; Ar—太古界片麻岩; 1—假整合; 2—不整合; 3—村镇; 4—产状; 5—片麻岩产状; 6—剖面位置

$J_{1-2}w^2$ —Member 2 of Wudangou Formation of Lower and Middle Jurassic; $J_{1-2}w^1$ —member 1 of Wudangou Formation of Lower and Middle Jurassic; T_1l —Laowopu Formation of Lower Triassic; P_{2n} —Naobaogou Formation of Upper Permian; P_1 —Lower Permian; C_2s —Shuanmazhuang Formation of Upper Carboniferous; O_{1e} —Erhagong Formation of Lower Ordovician; O_{1s} —Shanheila Formation of Lower Ordovician; ϵ —Cambrian; Ar—gneiss of Archean; 1—discontinuity; 2—unconformity; 3—village; 4—occurrence; 5—occurrence of gneiss; 6—position of section

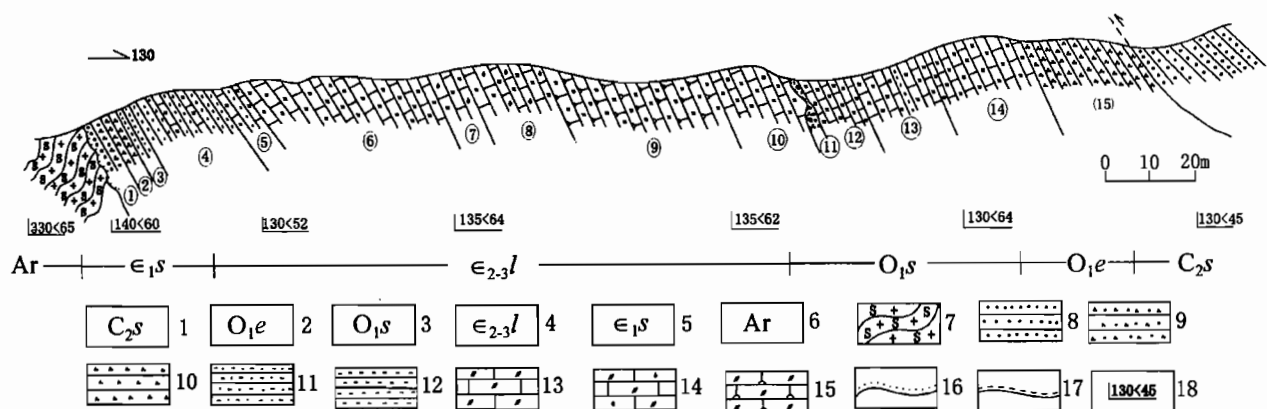


图 2 包头市石拐区红房子寒武纪—奥陶纪地层剖面图

Fig. 2 The section map of the Cambrian and Ordovician at Hongfangzi of Shiguai, Baotou

1—上石炭统栓马桩组; 2—下奥陶统二哈公组; 3—下奥陶统山黑拉组; 4—中、上寒武统老孤山组; 5—下寒武统色麻沟组; 6—太古界; 7—花岗片麻岩; 8—砾岩; 9—含砾石英砂岩; 10—石英砂岩; 11—粉细砂岩; 12—粉砂岩; 13—白云质灰岩; 14—结晶白云质灰岩; 15—含燧石条带白云质灰岩; 16—不整合; 17—假整合; 18—产状

1—Shuanmazhuang Formation of Upper Carboniferous; 2—Erhagong Formation of Lower Ordovician; 3—Shanheila Formation of Lower Ordovician; 4—Laogushan Formation of Lower and Middle Cambrian; 5—Semagou Formation of Lower Cambrian; 6—Archean; 7—granitic gneiss; 8—conglomerate; 9—quartz sand stone with gravel; 10—quartz sand stone; 11—powder and fine sand stone; 12—powder sand stone; 13—dolomite limestone; 14—srystal dolomite limestone; 15—dolomite limestone with flint strip; 16—unconformity; 17—discontinuity; 18—occurence

——— 假整合 ———

中、上寒武统老孤山组(ϵ_{2-3l})

- | | |
|--|--------|
| 10. 灰色中厚层白云质灰岩, 偶夹薄层细晶白云岩 | 18.00m |
| 9. 浅灰色厚层含燧石条带白云质灰岩 | 38.70m |
| 8. 灰色厚层白云质结晶灰岩 | 20.02m |
| 7. 浅灰色中薄层白云质结晶灰岩, 底部夹薄层泥晶灰岩 | 7.29m |
| 6. 黄灰色厚层白云质灰岩夹紫灰色薄层白云质灰岩, 底部含腕足类: <i>Obolus</i> sp. 化石 | 35.28m |
| 5. 灰黄色中薄层白云质灰岩夹紫灰色、灰绿色薄层粉砂岩、粉砂质页岩, 含三叶虫: <i>Manchuriella macar</i> , 腕足类: <i>Obolus</i> sp., <i>Lingulella</i> sp. 等化石 | 5.76m |

————— 整合 —————

下寒武统色麻沟组(ϵ_{1sm})

- | | |
|--|--------|
| 4. 绿灰色薄层粉砂岩与紫灰色薄层粉砂岩不等厚互层, 底部夹薄层白云质灰岩, 含三叶虫: <i>Luasipides lingyuanensis</i> , <i>L.</i> sp. 及腕足类: <i>Obolus</i> sp. 等化石 | 11.25m |
| 3. 褐黄色、灰色中层状中粒石英砂岩夹薄层粉细砂岩 | 3.00m |
| 2. 灰白色中厚层中粒石英砂岩夹含细砾石英砂岩 | 3.75m |
| 1. 灰白色中厚层含砾石英砂岩, 底部为砾岩 | 4.50m |

~~~~~ 不整合 ~~~~~

下伏地层: 太古界眼球状黑云角闪花岗质片麻岩

由于上石炭统栓木桩组滑覆到下奥陶统山黑拉组之上, 使得下奥陶统在该剖面发育不全, 缺失二哈公组上部地层, 而早奥陶世地层在天林背一带保存较好, 化石丰富, 在山黑拉组底部钙质粉砂岩中产笔石: *Dictyonema* sp., 顶部产头足类: *Endoceras* sp., 分别与华北的冶里组和亮甲山组相对应; 二哈公组上部为灰色中厚层白云质灰岩, 含头足类: *Armenoceras tianlinbeiensis*, *Cycloceras* sp., *Ormoceras submarginale*, *O. suanpanoides* 及腹足类 *Machurites* sp. 等化石, 与下马家沟组相当(程立人, 2000)。这些化石的发现为区内寒武纪—奥陶纪地层格架的建立提供了丰富的资料。

## 2 寒武系与奥陶系之间假整合的确立

在华北板块内, 寒武系与奥陶系之间均为整合连续沉积, 未曾有不整合接触关系的报道, 相反, 一些地区如吉林浑江大阳岔寒武系与奥陶系剖面曾作为国际界限层型剖面的候选剖面, 是世界上保存完好的连续的寒武纪—奥陶纪地层剖面之一(Chen Yunyan, 1983; Duan Jiye, 1984)。然而, 大青山地区寒武纪与奥陶纪之间却存在着一次明显的构造运动, 形成二者间的假整合接触关系, 其主要证据如下: ①二者间存在一个明显的凸凹不平的风化剥蚀

面, 即假整合面(图版 I-1、2、4、5), 下伏的上寒武统地层明显遭受风化剥蚀, 界面稳定, 区域上连续; ②发育古风化壳(图版 I-3、4、5), 风化壳厚度横向上不均一, 最厚可达50cm, 其主要组成为含铁质结核粉细砂岩, 风化后呈褐黄色, 铁质结核最大直径可达3.0cm; ③底砾岩发育, 为灰褐色透镜状砂砾岩、含砾粗粒长石石英砂岩, 横向上分布呈透镜状。砂砾岩中, 砾石略磨圆, 分选中等, 一般砾石砾径3.0~5.0mm, 最大砾石砾径可达30mm, 砾石成分单一, 以脉石英为主, 占砾石总量的90%以上, 少量石英砂岩砾石, 未见变质岩砾石。含砾长石石英砂岩中发育大型斜层理, 层系厚度80cm左右, 细层厚度10~20cm, 水平层与倾斜层的夹角20°左右。此外, 含砾砂岩中包含大量的下伏地层中、上寒武统老孤山组的白云质灰岩岩块(图3), 岩块大小不一, 最大岩块长轴直径可达2.0~3.0m, 最小岩块10~20cm, 岩块表面均发育铁质风化表壳(图版 I-6), 最厚铁质表壳可达2.0cm; ④不整合面上、下地层产状基本一致, 下伏中、上寒武统老孤山组地层产状140°/60°, 上覆下奥陶统山黑拉组地层产状140°/50°。以上证据足以证明大青山地区寒武纪与奥陶纪之间是假整合接触关系。

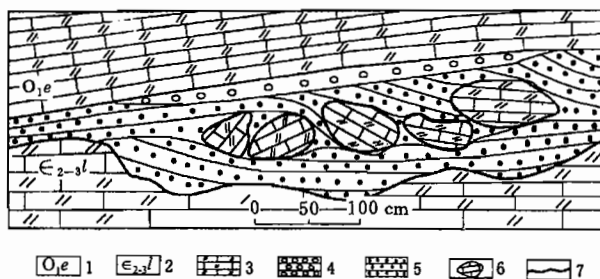


图3 假整合及底砾岩中白云质灰岩岩块展布平面图

Fig. 3 The plan of parallel unconformity and dolomite limestone block among base conglomerate

1—下奥陶统山黑拉组; 2—中、上寒武统老孤山组; 3—白云质灰岩; 4—砾岩; 5—含铁质结核长石石英砂岩; 6—具铁质表壳白云质灰岩岩块; 6—砂砾岩; 7—风化剥蚀面

1—Shanheila Formation of Lower Ordovician; 2—Laogushan Formation of Middle—Upper Cambrian; 3—dolomite limestone; 4—gravel stone; 5—feldsparthitic quartz sand stone with ferric nodule; 6—dolomite block with ferricrust; 7—weathering face

## 3 结论与讨论

(1) 大青山地区下寒武统色麻沟组直接角度不整合覆盖在太古界变质岩之上, 因此, 可以推测大青山地区缺失中元古界什那干群。

(2) 大青山地区寒武纪与奥陶纪之间的假整合接触关系的发现, 表明区内寒武纪与奥陶纪之间曾

发生一次抬升构造运动,造成沉积间断和风化剥蚀环境,形成古风化壳。

(3)关于大青山地区寒武纪与奥陶纪之间的抬升构造运动的形成机制,推测可能是由于北方古亚洲洋内的一些稳定陆块向华北板块拼贴碰撞,使得华北板块北部边缘的部分翘起所致。近年来,天山—兴蒙造山带内的一些研究成果(胡晓,1990;王荃,1991;邵济安,1991),表明华北板块在早古生代由被动大陆边缘转变为活动大陆边缘,在奥陶纪至早志留世末期,沿温都尔庙—达茂旗—白云鄂博一线发生北方中间地块(地体)与华北板块的拼贴碰撞事件,然而,对于寒武纪与奥陶纪之间是否存在构造运动?构造样式和规模如何?目前,还没有相关的报道。大青山地区寒武纪与奥陶纪之间的抬升构造运动的提出,对天山—兴蒙造山带内早古生代早期的大地构造研究可能是一个启迪。

在野外实际资料收集过程中,得到了刘茂修教授的大力帮助和指导;成文后承蒙杨振升教授审阅全文,并提出修改意见,在此向他们表示衷心感谢。

### 参 考 文 献

- 程立人,彭向东,徐仲元等. 2000. 内蒙古大青山地区奥陶纪鹦鹉螺化石新材料. 长春科技大学学报, 30(4): 313~318.
- 黄汲清. 1994. 中国主要地质构造单元. 北京: 地质出版社.
- 胡晓,许传诗,牛树银. 1990. 华北地台北缘早古生代大陆边缘演化. 北京大学出版社, 1~215.
- 内蒙古自治区地质局. 1991. 内蒙古自治区区域地质志. 北京: 地质出版社, 1~275.
- 内蒙古自治区地质局. 1996. 内蒙古自治区岩石地层. 北京: 中国地质大学出版社, 1~344.
- 邵济安. 1991. 中朝板块北缘中段地壳演化. 北京大学出版社, 1~135.
- 王荃,刘雪亚,李锦轶. 1991. 中国华夏与安加拉古陆间的板块构造.

北京大学出版社, 1~151.

### References

- Bureau of Geology and Mineral Resources of Inner Mongolia Autonomous Region. 1991. Regional geology of Inner Mongolia Autonomous Region. Beijing: Geological Publishing House, 1~275 (in Chinese).
- Bureau of Geology and Mineral Resources of Inner Mongolia Autonomous Region. 1996. Stratigraphy (Lithostratic) of Nei Mongol Autonomous Region, Multiple classification and correlation of the stratigraphy of China (15). China University of Geosciences Press, 1~344 (in Chinese).
- Chen Yunyuan, Teichert C, Zhou Zhiyi, et al. 1983. Faunal sequence across the Cambrian and Ordovician Boundary in Northern China and its international correlation. *Geologica et Palaeontologica*, 17: 1~15.
- Cheng Liren, Peng Xiangdong, Liu Zhenghong, Xu Zhongyuan. 2000. New materials of Lower Ordovician Nautiloid Fossils in Daqingshan Mountain Region, Inner Mongolia. *Journal of Changchun University of Earth Science and Technology*, 30(4): 313~318 (in Chinese with English abstract).
- Duan Jiye, An Sulan, Zhao Da. 1986. Cambrian ~ Ordovician boundary and its interval biotas, Southern Jilin, Northeast China. *Journal of Changchun College of Geology, Special Issue of Stratigraphy and Palaeontology*, 1~135.
- Huang Jiqing. 1994. On major tectonic forms of China. Beijing: Geological Publishing House (in Chinese).
- Hu Xiao, Xu Chuanshi, Niu Shuyin. 1990. Evolution of the early Paleozoic continental margin in Northern margin of the North China Platform. Peking University Publishing House, 1~215 (in Chinese).
- Shao Ji'an. 1991. The crust revolution in the middle part of the Northern margin of the Sino-Korean Plate. Peking University Publishing House, 1~135 (in Chinese).
- Wang Quan, Liu Xueya, Li Jinyi. 1991. Plate tectonics between Cathaysia and Angaraland in China. Peking University Publishing House, 1~151 (in Chinese).

## An Important Sequence Interface Between the Cambrian and the Ordovician in Daqingshan, Inner Mongolia

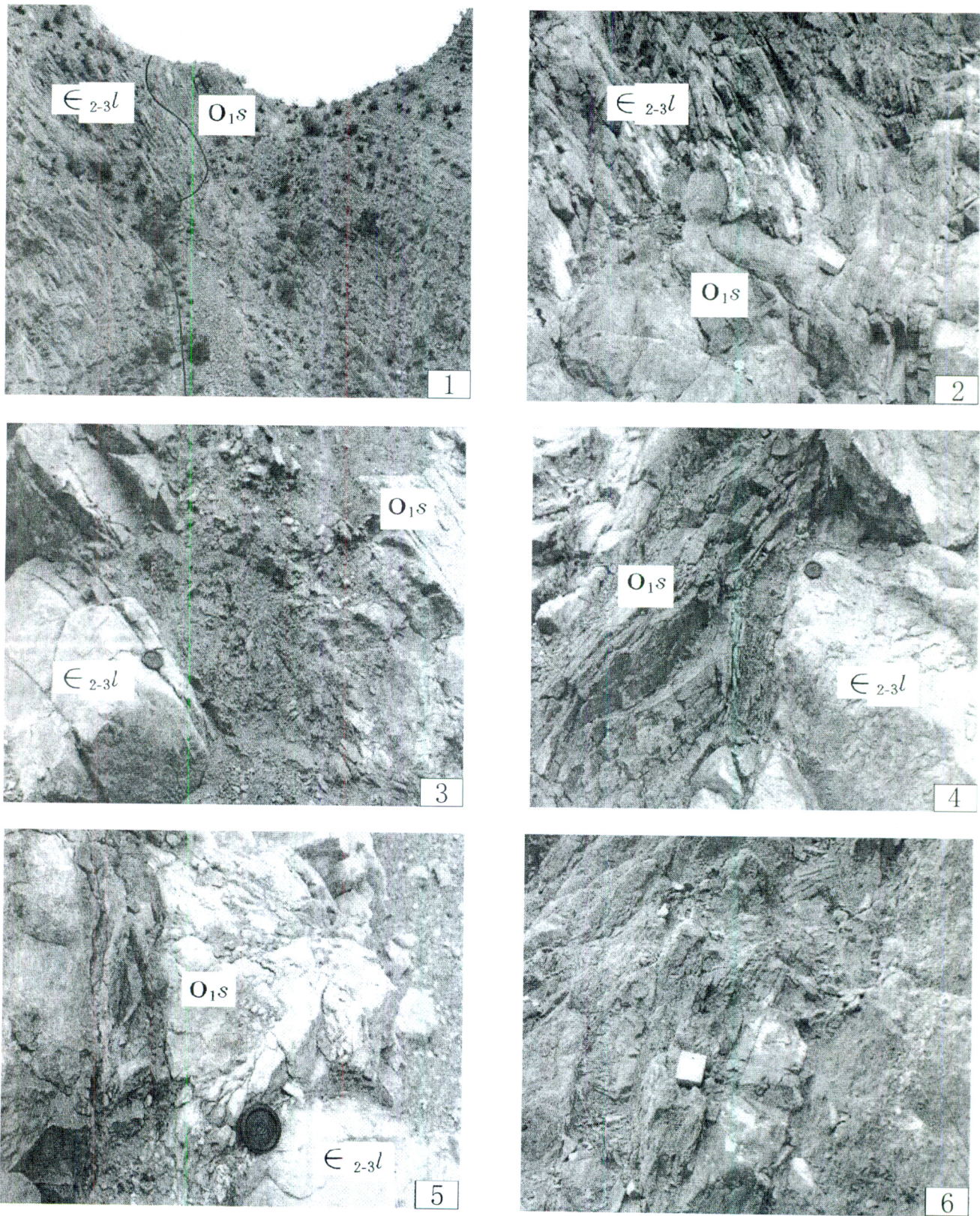
PENG Xiangdong, CHENG Liren, XU Zhongyuan, LIU Zhenghong

*College of Earth Science, Jilin University, Changchun, 130061*

### Abstract

The Cambrian and Ordovician strata are scattered mostly in the region from Hetangou to Tianlinbei. They are composed of a series of structural slabs distributing latitudinally and were formed in the Mesozoic by thrust-napping. Since the of the Lower Cambrian Semagou Formation covers the Archaeozoic metamorphic rocks with angulare conformity, it may be concluded that the Mesoproterozoic Shinagan Group is absent in the region. The connection of the Cambrian and Ordovician is parallel unconformity, implying that a tectonic movement must have taken place between the Cambrian and Ordovician, which is a part of the rising process of the North China Plate. The forming mechanism of the movement may have some connections with the collision between the North China Plate and the massif in the Paleo-Asia ocean. The discovery of the movement has a great significance in recovering the tectonic evolution history of the North China Plate.

**Key words:** Daqingshan; Cambrian; Ordovician; sequence interface; parallel unconformity



1. 寒武系与奥陶系假整合面远眺。假整合面呈弯曲波状。  
2. 示底砾岩(含砾石英砂岩)沿弯曲的不整合面插入下伏地层上寒武统老孤山组白云质灰岩之中。

3、4、5. 示古风化壳及假整合面。  
6. 示底砾岩中包含的发育铁质风化壳的白云质灰岩岩块。