

# 有关内蒙古地质构造的一线之见 ——江苏响水至内蒙古满都拉 地学断面北段研究报道之一

马杏垣<sup>1)</sup> 王 楫<sup>2)</sup> 李双庆<sup>3)</sup> 刘德简<sup>3)</sup> 白云虹<sup>1)</sup>  
周春平<sup>1)</sup> 黄国华<sup>1)</sup>

## 提 要

本文概述了江苏响水至内蒙古满都拉地学断面北段——包头至满都拉的地质观察结果。内容包括从太古宙乌拉山群到第四系、基底构造到新构造特征的七个方面。重点论述了渣尔泰群和白云鄂博群的构造性质，它们约在14亿年前才褶皱回返，代表了华北地台基底固结最迟的地段。造成这一事件的构造运动，拟称为色尔腾运动。此外，还讨论了华北地台北侧陆缘区加里东期和华力西期的构造。

关键词：地学断面 坳拉槽 地斜

## 一、引 言

全球地学断面(GGT)计划中所使用的“断面”一词，是指表示整个地壳(尽可能包括岩石圈)的组成和构造的剖面。断面宽100公里，长可达数千公里。编制断面的要点是将沿断面线已有的地质、地球化学和地球物理资料都概括到展示图上，并综合编制成一个至少延伸到莫霍面的解释性地学剖面。它不仅显示地壳的现状，而且要解释它如何达到这种现状的方式，所以实际上这样的“断面”就是地壳的纵向大地构造图(Monger, 1986)。

本文所要汇报的是国家地震局系统六条断面之一的江苏响水至内蒙古满都拉断面(全长1476公里，条带宽100公里)的北段——包头至满都拉(图1)地质观察结果的要点。断面的编制主要依据内蒙古自治区1:100万地质图及说明书<sup>4)</sup>，并参考了1:20万地质图及报告。然而，为了编制一条符合实际情况和当前认识水平的地质剖面，以便将来和地球物理等成果有机地结合起来，就要求与在第一线工作的同志们直接交换信息和意见，向他们学习。为此，在编制这一段地质剖面的开始就请了内蒙古地质研究队的王楫和李双庆同志给予帮助，今年七月又在他们二位的带领下完成了近千公里的路线地质观察，同时汲取了广大内蒙古地质工作者和来内蒙古工作的地质工作者的新成果。在此谨将所得简述如下，作为以后编制地学断面的依

1) 国家地震局地质研究所。

2) 内蒙古自治区地矿局地质研究队。

3) 内蒙古自治区地震局。

4) 内蒙古自治区地矿局地质研究队，1981，内蒙古自治区1:100万地质图及说明书。



图1 内蒙古包头至满都拉段地质断面走廊范围图

Fig.1 The Geoscience Transect Corridor from Baotou to Manduola, Nei Mongol.

斜线区——华北地台；方格区——内蒙古地槽区

据。当然,这仅仅是“一线之见”“走车观花”,不当之处尚祈同志们批评指正。由于本文是报导性质,图件和文献都大大省略了。

### 二、乌拉山、大青山山体与乌拉山群

断面南段横跨乌拉山、大青山约各一半, 两山体高都在2300米左右, 呈斜列式, 其地理分界在包头市河东区西头, 由二道沙河断裂把它们错开。两山体都由太古宙乌拉山群构成, 但山体内部结构有很大差异。乌拉山体内无年轻地层出露, 而大青山内则保留着什那干群、寒武系、奥陶系、石炭系、二叠系和侏罗系盖层。这说明二道沙河断裂不单纯是走滑断裂性质, 还必然是斜压或斜张性质, 使乌拉山体抬升, 盖层被剥蚀殆尽(图2)。

乌拉山群是孙建初1935年在包头以西哈达门沟建立的(考察路线也始于这里), 原称为桑乾群<sup>(4)</sup>, 解放后改称为乌拉山群。对岩层层序的认识也经历了否定之否定的过程。60年代1:20万区调工作中根据片麻理产状把层序反转, 70年代根据构造解析的原则又把层序恢复到与孙建初的意见基本一致。虽然在本区乌拉山群中至今还没有获得超过25亿年的地层年龄数据, 但从区域对比来看, 把它划归太古宙是可以接受的。

### 三、色尔腾山体与渣尔泰群

乌拉山、大青山以北过大余太的东西向群山即色尔腾山, 与大青山和乌拉山不同, 它被中、新生代盆地分隔成几条山体, 主峰高1865米, 比前者降低了约500米, 可见高原面已逐渐向北倾伏。

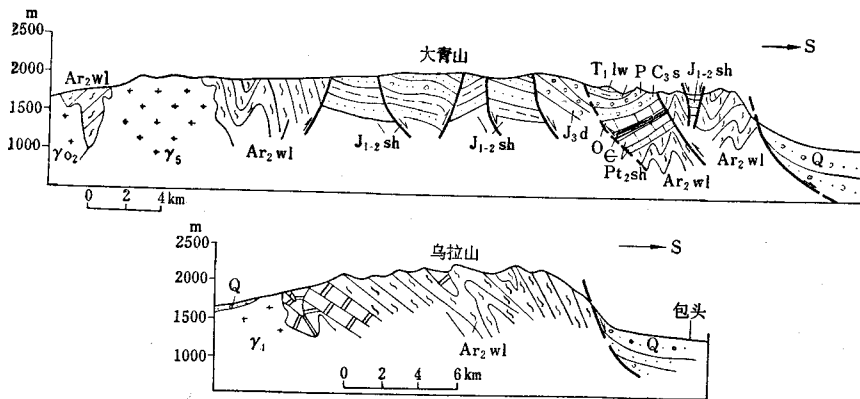


图2 乌拉山、大青山地质剖面图

Fig.2 Geological Cross Sections of Ula and Daqing Mts.

Ar<sub>2</sub>wl——上太古界乌拉山群, Pt<sub>2</sub>sh——中元古界什那干群, e——寒武系, O——奥陶系, C<sub>3</sub>s——上石炭统拴马桩组, P——二叠系, T<sub>1</sub>lw——下三叠统老窝铺组, J<sub>1-2</sub>sh——下、中侏罗统石拐子群, J<sub>3</sub>d——上侏罗统大青山组, Q——第四系, r<sub>02</sub>——元古宙斜长花岗岩, r<sub>4</sub>——华力西期花岗岩, r<sub>5</sub>——燕山期花岗岩

色尔腾山体主要由中元古界渣尔泰群及下伏的老岩系组成，后者过去称为五台群，近年来张履桥、李树勋等建立了东五分子群，并认为是绿岩带性质，划归早元古代<sup>(4)</sup>。两群之间的不整合接触可在小余太北缘的书记沟见到。

渣尔泰群的岩性、建造、沉积环境及叠层石组合都可与冀东地区的长城群的主体部分(常州沟组至大红峪组)相比，并获得1612Ma和1516Ma的年龄数据<sup>(4)</sup>。所以它和长城群一样都是在早元古代末固结的华北原地台上的坳拉槽(Aulacogen)沉积，是从狼山往东插入原地台基底的。不同的是长城群并未遭受构造变动，它具有似盖层性质，而渣尔泰群坳拉槽经历了回返、褶皱变质和热事件，造成这一次褶皱回返的地壳运动拟称之为色尔腾运动，它的影响范围向北直达白云鄂博群。所以它们应属于华北地台基底的一部分，大约在14亿年前固结，因此本区是华北地台基底固结最晚的地区。

本区的地台盖层应从中元古界上部什那干群开始，该群一般厚不足两千米，但据叠层石研究它相当于从高于庄组至铁岭组的地层，但与蓟县剖面相比大大地减薄了。有趣的现象是什那干群和渣尔泰群、白云鄂博群并无接触关系，它总是不整合覆盖在更老的地层之上，如乌拉山群或东五分子群或更北的毛忽洞组之上。对这种现象的形成原因不在此作进一步讨论。

#### 四、白云鄂博群

白云鄂博群由于富含矿产早已为地质界所熟知。50年代地质部241队曾将它划分为H<sub>1</sub>至H<sub>9</sub>的九个岩组，定为元古代。60年代区调报告(1966)中把它划分为从都拉哈拉至呼和艾力更等九个岩组，时代改为寒武系至下志留统。以后经过叠层石研究和同位素测定，其年龄有1350至1650Ma(普通铅法)和1500Ma(U-Pb等时线法)以及750Ma(Rb-Sr法)等<sup>(4)</sup>。因此主体大致与渣尔泰群的时代相当，属中元古界下部。所划的上部三个岩组，自下而上的阿牙登组、阿拉呼都格组和呼和艾力更组，与白云鄂博群并不连接，而是位于槽台界线以北，归属槽区沉积的一部分更为合理，可能相当早古生界甚至有些属上元古界。

关于白云鄂博群的岩石组合和形成的构造环境，王楫、李双庆<sup>(2)</sup>和李继亮<sup>(3)</sup>等都作过研究，并认为属于裂谷或裂陷槽的构造条件，但与渣尔泰坳拉槽不同的是它发育在克拉通的边缘，向北没入内蒙古陆缘区，所以它具有地斜(Geocline)的性质。

在这里值得提一下的是位于白云鄂博和渣尔泰两条槽地之间的隆起区，其中分布着一条东西向延伸、长200余公里的花岗杂岩体，称为合教岩体，过去曾划为加里东期，并看作为北边早古生代洋壳向南俯冲的产物，但实际上它是一条复杂的地质体，在斜长花岗岩中常具有片理和片麻构造以及糜棱状结构，据李双庆资料有9.8亿年的同位素年龄，最近张履桥告知已取得24.2亿年的数据，看来所谓合教岩体并非单一岩体，也并非单一时代的地质体，除加里东期花岗岩类岩石之外，很可能还夹有古老的岩系和岩体，值得进一步调查。

#### 五、华北地台北侧陆缘区

近年来有关华北地台北侧古生代大陆边缘构造已有许多研究和讨论，不拟重复。从前述可见华北地台北缘在中、晚元古代末经历过大陆裂解的过程，有破碎的陆块移离，早古生代初地台以北出现了扩张洋盆，其后形成火山岛弧，于奥陶纪至志留纪中期向南俯冲，形成狭窄的加里东褶皱带，代表华北古大陆北缘由弧—陆碰撞而增生的陆壳。

在白云鄂博东北40余公里著名的西别河两岸的剖面中，可看到富含晚志留世至早泥盆世化石的西别河群(巴特敖包群)砂砾岩和灰岩不整合覆于含中奥陶世笔石化石的包尔汗图群之上。它与布龙山组( $S_{1-2}$ )和原白云鄂博群顶部划为 $e-S_1$ 的三个岩组(阿牙登组中发现过早、中奥陶世壳相化石)构成一条岛弧火山——沉积岩带，还有加里东期花岗闪长岩及石英闪长岩侵入。它们与地台之间有一条清楚的北西西向边界，其间常为宝力格庙组火山岩(过去认为其时代为晚石炭世，现在根据271百万年的同位素年龄数据改为早二叠世，未见化石)所充填。有意义的是沿这条边界的两侧都可以看到断面向北倾、上盘向南逆冲的断层。在阿牙登附近向南逆冲的断层产状很缓，达到逆掩的程度，标志着岛弧与大陆间的一条增生边界(图3)。

### 六、华力西褶皱带及西伯利亚-蒙古大陆 与华北大陆的对接

从包尔汗图往北到满都拉广泛分布着石炭、二叠系及相关的侵入岩体。其中石炭统本巴图组为一套走向近东西、南倾的正常层序的单斜地层。其下部玄武质火山岩较发育，而且普遍见有绿帘石化现象，向上逐渐过渡到以安山岩、安山质凝灰岩等中性火山岩和火山沉积岩占优势，总体看来，在整套地层中表现为不同厚度的玄武岩和安山岩等中性火山岩互层，代表产状为倾角 $170^\circ \angle 45^\circ - 50^\circ$ 。在这套地层中发育大量的超基性岩，其产状多为透镜状、无根，与围岩层理有协调一致的产状，未见侵入特征。这些超基性岩在露头上其原岩特征已不

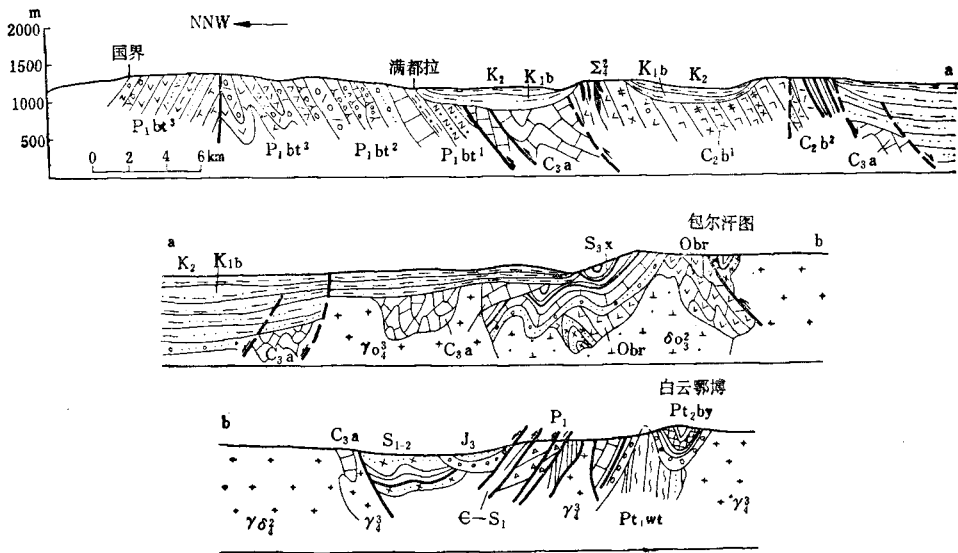


图3 白云鄂博至满都拉地质剖面图

Fig.3 Geological Cross Section from Bayan Obo to Mandula.

Pt<sub>1</sub>wt——下元古界五台群；Pt<sub>2</sub>by——中元古界白云鄂博群；e-S<sub>1</sub>——寒武系至下志留统；Obr——奥陶系包尔汗图群；S<sub>1-2</sub>——中、下志留统；S<sub>3x</sub>——上志留统西别河组；C<sub>2</sub>——中石炭统本巴图组；C<sub>3a</sub>——上石炭统阿木山组；P<sub>1</sub>——下二叠统；P<sub>1</sub>bt——下二叠统包特格组；J<sub>3</sub>——上侏罗统；K<sub>1b</sub>——下白垩统巴彦花组；K<sub>2</sub>——上白垩统； $\delta\delta_2^3$ ——加里东末期石英闪长岩； $r_4^2$ ——华力西期花岗岩； $r_4^3$ ——华力西期斜长花岗岩； $r\delta_4^2$ ——华力西期花岗闪长岩； $\Sigma_4^2$ ——华力西期蛇纹岩。

可辨认，见不到新鲜矿物，代之以硅质残留物和粘土矿物，偶见残留有辉石矿物的假像。据钻孔岩芯取样，这些超基性岩多为斜辉橄榄岩(图3)。满都拉一带广泛发育下二叠统地层，层序多已倒转。

上述这套地层往西可延伸到索伦山，在那里蛇纹岩较为发育<sup>1)</sup>，与中、上石炭统密切相关。这一地带大致位于西伯利亚—蒙古大陆南侧陆缘区与华北大陆北侧陆缘区之间的华力西期对接带内。它也是安哥拉与华夏古植物群的分界线<sup>[5]</sup>。

## 七、地台盖层，中、新生代伸展构造和挤压构造

本区的地台盖层是从什那干群开始的，寒武系、奥陶系、上石炭统等与之相随，覆盖在早前寒武纪基底之上，它们的厚度与中国东部其它地区相比大大减薄了。须要指出的是，在色尔腾山区，据区调队、南京地质古生物所的报导，这里有上奥陶统存在，显示受西部的影响。该区的下二叠统大红山组与大青山区的下二叠统不同，它并不伴随上述盖层，而是不整合覆于渣尔泰群之上，其中含有火山碎屑，煤变质成石墨。

进入中生代，本断面条带区仅在大青山有一块三叠系老窝铺组露头。早、中侏罗世是一次裂陷煤盆地形成时期，之后褶皱回返，典型的构造格局是煤盆地从南、北两侧遭受逆冲挤压，大青山的石拐子煤田是这样(图2)，色尔腾山区的营盘湾煤矿区也是这样。这是燕山运动最强的一幕，晚侏罗世形成的山间磨拉石盆地沉积范围进一步扩大，之后又遭受燕山运动二幕影响，使之成为单斜地层。

早白垩世开始，沉积格局发生了显著的变化，固阳组沉积范围已超越了台、槽界线，都是近水平的地层，夹有流纹岩、粗面流纹斑岩及火山碎屑岩等。在断面条带北部桑根达来凹陷及乌兰察布拗陷西端，中、新生代沉积了河流—湖泊相砂、泥岩地层，间夹火山喷发相沉积物和含煤沉积(图3)，经历了含油盆地的发生、发展阶段，而下白垩统巴彦花组是主要的含油层系。上、下白垩统之间有一个明显的间断。新生代是又一次伸展构造发育阶段，显著的例子有呼包盆地地堑系的形成发展，还有北部的新生代盆地等。

## 八、新构造特点

本区的新构造特点，最突出的有乌拉山—大青山山前断裂与呼包断陷的发育、高原面向北倾伏及山体的掀斜活动等。

本课题是国家自然科学基金委员会资助的。最后，再一次向内蒙古自治区地质研究队和内蒙古自治区地震局的领导和同志们表示衷心的感谢。

(1988年8月收到)

## 参 考 文 献

- [1] Monger, J.W.H., 1986, The global geoscience transects Project, Episodes, V.9, No.4.  
[2] 李继亮, 1987, 白云鄂博元古代裂陷槽的岩石组合与构造演化, 中国科学院地质研究所集刊, 1号, 21—33页。

1) 朱坤玉等, 1983, 内蒙古索伦敖包地区蛇绿岩, 中国北方板块构造文集, 第一集, 105—116页, 沈阳地质矿产研究所。

- [3] 王楫, 李双庆, 1987, 狼山—白云鄂博裂谷系及其成矿特征, 中国北方板块构造论文集, 2集, 59—72页, 地质出版社。
- [4] 董申保等, 1986, 中国变质作用及其与地壳演化的关系, 地质出版社, 233页。
- [5] 王鸿桢等, 1985, 中国古地理图集, 地图出版社。

## A REPORT OF GEOLOGICAL OBSERVATIONS ON NORTHERN SEGMENT (BAOTOU TO MANDULA) OF THE GEOSCIENCE TRANSECT FROM XIANGSHUI, JIANGSU, TO MANDULA, NEI MONGGOL

Ma Xing-yuan<sup>1)</sup>, Wang Ji<sup>2)</sup>, Li Shuangqing<sup>2)</sup>, Liu De-jian<sup>3)</sup>  
Bai Yun-hong<sup>1)</sup>, Zhou Chun-ping<sup>1)</sup>, Huang Guo-hua<sup>1)</sup>

### Abstract

Geological and structural features from Archaean to neotectonics along the Geoscience Transect corridor from Baotou to Mandula have been accounted. Particular attention has been paid to the middle Proterozoic Chartai aulacogen and Bayan Obo geocline. Both of them were folded during the Seerteng movement about 1400 Ma ago and became the latest consolidated part of the North China platform basement. The Caledonian and Variscan fold belts of the northern marginal tracts have also been discussed

**Key words:** Geoscience transect, Aulacogen, Geocline

1) Institute of Geology, State Seismological Bureau.

2) Geological Investigation Team of Nei Mongol Autonomous Region Bureau of Geology and Mineral Resources.

3) Seismological Bureau of Nei Mongol Autonomous Region.