

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

# 大兴安岭北部 大地构造特征及其多旋迴发展过程

李 廷 栋

1956—1959 年,中国科学院黑龙江流域綜合考察队大兴安岭地质队在大兴安岭西北部进行了地质考察。1960 年,地质部大兴安岭东坡地质队又在大兴安岭东北部进行了地质矿产調查。本文即根据过去五年两个队調查的有关資料,經過綜合研究而写成的。所述范围为北緯49°以北,額尔古納河与嫩江之間的地區。

## 一、大兴安岭的大地构造性質問題

自 19 世紀末叶以来,不少中外地质、地理学家曾研究和論述过大兴安岭的地质构造,但他們的观点十分分歧。在探討該区地质构造的启蒙阶段,由于缺乏实际資料,大部分学者往往由現代的地形分析入手,或根据零星的調查以及与邻区資料的对比,来論述大兴安岭的构造性質,故多偏重于对大兴安岭成因的解释。

过去一些地质学家对大兴安岭构造性質的看法,归納起来大致有三种观点:1) 认为本区属华力西地槽褶皱带;2) 认为属燕山褶皱带;3) 把它当作“活化地台”或“地洼区”。

表 1 各地质学家对大兴安岭北部构造单元划分对比表

| 作者<br>分区 | 黄汲清等<br>1960       | 中国科学院地质研究所<br>1959 | 馬杏垣等<br>1961   | 喻德渊<br>1959             | 陈国达<br>1960  | 宁奇生<br>1960         | M. C. 納吉宾娜<br>1960          | B. M. 西尼村<br>1957 | A. C. 霍敏多夫斯基<br>1953 | 本文作者                 |
|----------|--------------------|--------------------|----------------|-------------------------|--------------|---------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------|----------------------|
| 构造性質     | 华力西地槽褶皱带,蒙古大兴安岭褶皱系 | 古生代褶皱区             | 天山—內蒙地槽系大兴安岭地槽 | 北滿过渡地块的一部分,加里东或华力西期复活地台 | 地洼区,东北地洼的一部分 | 华力西褶皱带,蒙古—鄂霍次克带的一部分 | 东亚华力西褶皱系的一部分,受上中生代断块运动的强烈影响 | 震旦地槽上的燕山运动带       | 祁連兴力安西褶皱带            | 华力西地槽褶皱带基础上的中生代隆起拗陷区 |
| 构造分区     | 阿穆尔拗陷              | 阿穆尔槽凹              | 額尔古納早期海西地槽斜    | 兴安海西褶皱带                 | 兴安洼隆         | 額尔古納隆起(复背斜)         | 濱額尔古納隆起                     | 貝加尔海西地槽带          | 大兴安岭褶皱带              | 上黑龙江拗陷               |
|          | 額尔古納褶皱带            | 額尔古納槽背斜            |                |                         |              |                     |                             |                   |                      | 額尔古納隆起               |
|          | 海拉尔褶皱带             | 海拉尔槽向斜             | 海拉尔早期海西地向斜     |                         |              | 海拉尔拗陷(复向斜)          | 大兴安岭拗陷                      | 震旦地槽上的燕山运动带       |                      | 海拉尔拗陷                |
|          | 阿尔山褶皱带             | 小兴安岭阿尔山槽背斜         | 阿尔山早期海西地向斜     |                         |              | 阿尔山—巴林隆起(大兴安岭軸部复背斜) | 上甘河隆起大楊樹拗陷柳屯隆起              |                   |                      | 上嫩江隆起                |
|          | 呼倫貝尔內陸拗陷           | 呼倫貝尔內陸断陷           |                | 蒙古海西褶皱带                 |              | 呼倫貝尔(扎賚諾尔)盆地        |                             |                   |                      | 呼倫貝尔新断陷              |
| 区        | 松辽中拗陷              | 松辽台向斜              | 东北地槽系松辽地块      | 松辽拗陷                    |              |                     | 松辽陆向斜(新生代)                  | 东北地块              | 东北拗陷                 | 松辽中新断陷               |

近年来,由于在该区进行了大规模的地质调查,熟悉了邻区的地质资料,这才为正确理解与阐述本区的构造性质,提供了条件,各家的观点也渐趋一致。目前,大部分中外地质学家认为大兴安岭属于华力西地槽褶皱带。但是,在构造单元划分上,仍然存在着分歧(表1)。

详细调查研究的结果证明,大兴安岭是中国地台与西伯利亚地台之间巨大的“蒙古-鄂霍次克褶皱带”的一部分。在地质构造上,与属于同一个大的构造单元的苏联东外贝加尔、黑龙江上游左岸以及蒙古人民共和国东部,有许多共同之点,但也具有自己的若干特点。

详细研究的结果还证明,本区地质构造及其发展历史相当复杂,并不是一个单旋回的褶皱带,也不是“活化地台”,而是一个具有明显多旋回运动的构造活动带。

## 二、构造的多旋回发展过程(表2,图1)

在漫长而复杂的构造发展过程中,本区出现了一系列不同类型的沉积建造、构造变形以及不同时代的岩浆活动。根据不同时代、不同类型的沉积建造、构造性质、变质作用以及岩浆活动等,可以把本区构造的发展划分为两个大的阶段:准地槽发育阶段及准地台发育阶段。前者至少包括了阿森特、加里东及华力西三个旋回,后者则包括了燕山亚旋回和喜马拉雅亚旋回。

### (一) 阿 森 特 旋 回

区域内前寒武系出露很少,见于额尔古纳河中、上游,北二次河下游,盘古河、嫩江以及甘河上游等地。均零星分布于隆起地区。它们为一套深变质、强烈揉褶了的片麻岩、石英岩及结晶片岩系,部分地区,夹有富含镁质的硅化大理岩、蛇纹石化大理岩及片理化的火山喷发岩。出露厚度450—3,200米。这套岩系除了可以与苏联东外贝加尔岩性类似的前寒武系进行对比以外,我们曾在北二次河下游的变质砂岩中采集了抱粉样品,经鉴定发现三个外形近似震旦纪的孢子 *Leioteles glumaceus*。尚瑞钧等<sup>[2]</sup>在佳疙疸附近产于该岩系之上的早古生代沉积中发现寒武纪的孢子 *Leiosphaerida cea*。前寒武系与上复地层的接触关系很少见及,仅在额尔古纳河上游白索苔兰山附近,见其以角度不整合伏于下古生界之下(图2)。

由于寒武纪以来多次岩浆活动、断裂变动以及伴随而来的接触变质及动力变质作用的强烈影响,在很大程度上模糊了前寒武纪构造的原始特征及区域变质作用。尽管如此,根据现有资料仍可看出,前寒武纪构造具有以下特点:区域变质及褶皱作用强烈,形成直綫状的紧密褶皱,部分尚有明显的揉褶现象,翼部倾角很大;花岗岩化及混合岩化作用显著而广泛;构造方向主要为东西向或北东东向。

伴随前震旦期末期的构造运动,有岩浆侵入活动,侵入岩大部分已变为花岗片麻岩及片麻状花岗岩类。北二次河中游的閃长片麻岩,经绝对年龄测定,年代为  $9.5 \pm 1$  亿年,相当元古代末期或震旦纪初期。

由上述一些有限的资料看来,这套深变质岩及侵入岩最大的可能属于震旦纪,即相当阿森特旋回的产物。其中很可能包括了更老的岩系。

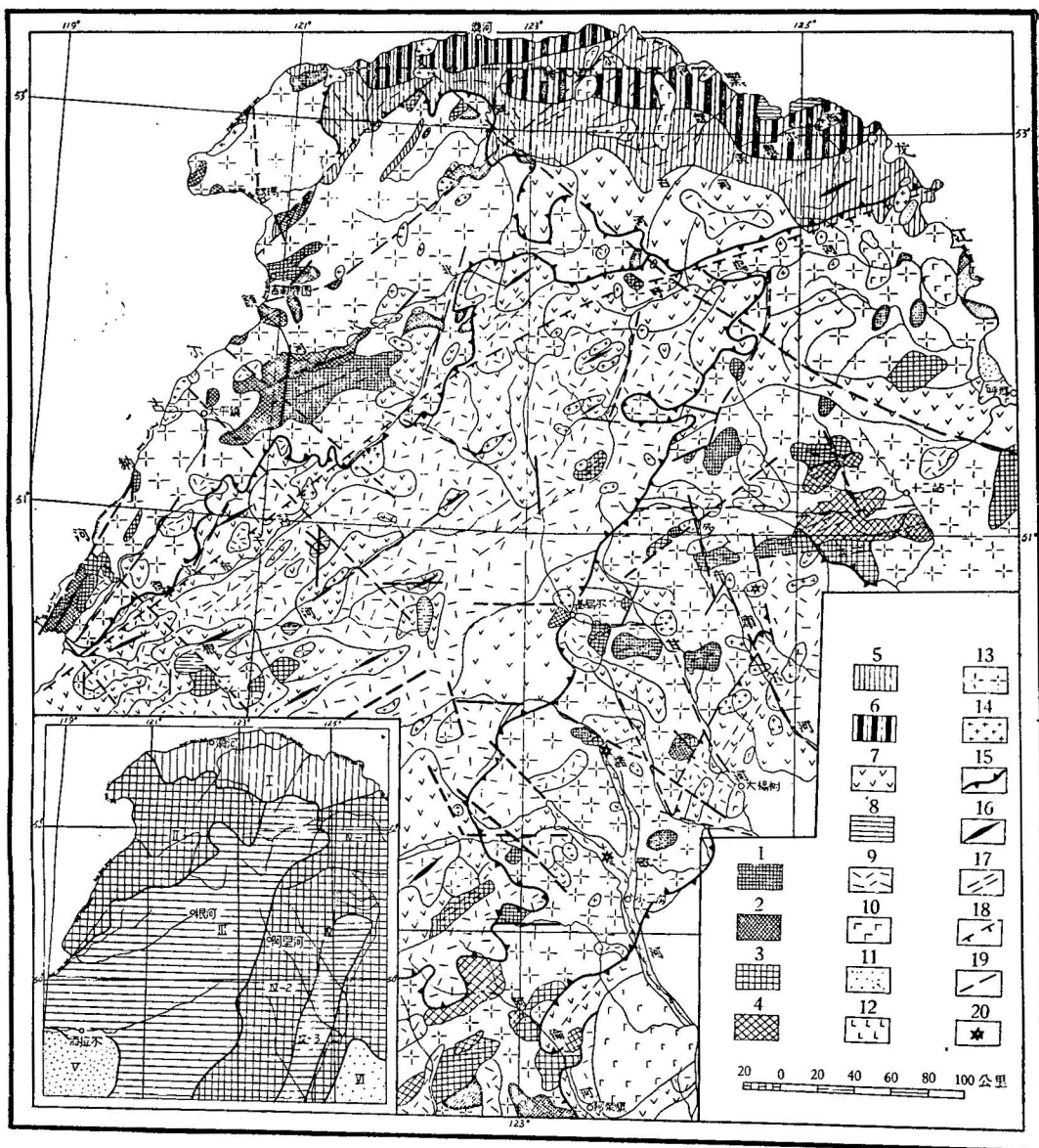


图1 大兴安岭北部构造略图

**华力西期地槽褶皱基底:** 1. 前寒武系构造层:下部以各类片麻岩为主,夹结晶片岩及大理岩;上部主要为结晶片岩,夹强烈片理化的火山碎屑岩。2. 下古生界构造层:主要为碳酸盐建造、泥质页岩建造及砂页岩建造。3. 中古生界构造层:包括泥盆系及下石炭统。主要为泥质页岩建造、砂页岩建造及碳酸盐建造,上泥盆统主要为火山碎屑岩建造。4. 上古生界构造层:包括中石炭统一二迭系,主要为砂页岩建造。

**地台盖层:** 5. 中上侏罗统构造层下亚层:陆源性质的砾岩、砂岩建造。6. 中上侏罗统构造层上亚层:砂页岩建造及泥质、炭质页岩建造为主。7. 上侏罗统构造层:主要为陆相中基性火山岩建造,伴少量中酸性火山岩,局部地区夹火山-沉积岩及沉积岩。8. 下白垩统构造层下亚层:北部为磨拉石建造西南部为火山-沉积岩建造。9. 下白垩统构造层上亚层:主要为陆相火山碎屑岩建造,夹少量中酸性熔岩。10. 上白垩统一下第三系:以玄武岩为主,局部地区有中性及酸性火山熔岩。11. 上第三系:松散砂砾沉积。12. 第四纪玄武岩。13. 华力西期花岗岩类,以黑云母花岗岩,斜长花岗岩及白岗质花岗岩为主,有少量中性侵入岩类。14. 燕山期花岗岩类:主要为黑云母花岗岩、白岗质花岗岩及各类斑岩。

**各种构造符号:** 15. 隆起及坳陷界线。16. 背斜轴綫。17. 构造綫方向。18. 深断裂。19. 断裂。20. 火山口。

**构造单元:** I. 上黑龙江坳陷; II. 额尔古纳隆起; III. 海拉尔坳陷; IV. 嫩江隆起; IV—1 呼玛河凸起; IV—2 上甘河凸起; IV—3 大杨树断陷; V. 呼伦贝尔凹陷; VI. 松辽中新坳陷。

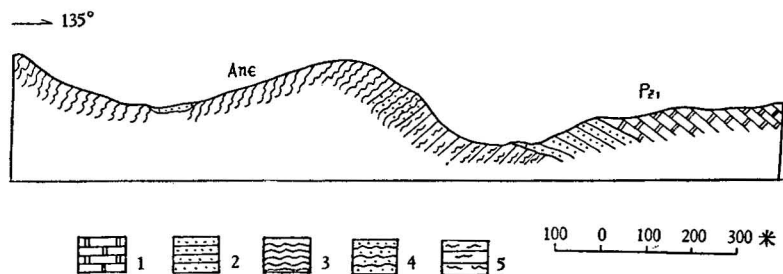


图2 白索苦兰山前寒武系与下古生界之间的不整合接触

1. 灰色及灰白色大理岩及硅化大理岩; 2. 暗灰色石英岩; 3. 银灰及绿色结晶片岩;  
4. 灰白及暗灰色云英岩化石英岩; 5. 片麻岩。

## (二) 加里东旋迴

与前寒武纪构造相似,区域内的加里东期构造也残留不多,零星出露于隆起地区,如额尔古纳河中上游、北二次河下游、大林河中游及甘河上游等地。

代表加里东旋迴的早古生代的沉积作用比较均匀,岩相变化不大。早古生代沉积特点是碳酸盐建造与泥质页岩、砂页岩建造交互出现,部分地区尚夹有片理化的中基性喷发岩。

经过对本区及邻区资料的对比以后发现,下古生界的厚度变化较大。在额尔古纳河地区一般为4,000米;在甘河、多布库尔河上游1,000—3,000米;苏联东外贝加尔东南部约7,000米;大兴安岭中部为6,700米。这些实际资料说明,在加里东期,地槽内部的构造分异活动已很明显,使地槽区分解为活动性质及强度不同的构造带。那时,额尔古纳隆起及上嫩江隆起处于内地背斜环境,上黑龙江坳陷、海拉尔坳陷以及东外贝加尔的中央带可能为内地向斜。

加里东期与华力西期构造在本区很难区分,可以作为划分标志的仅仅是沉积建造、岩石的变质程度及侵入活动的强度。根据现有资料看来,加里东期以褶皱作用为主,一般形成线状的对称褶皱(图3),部分地区出现复杂的短轴状褶皱。二级及更次级的褶皱有时

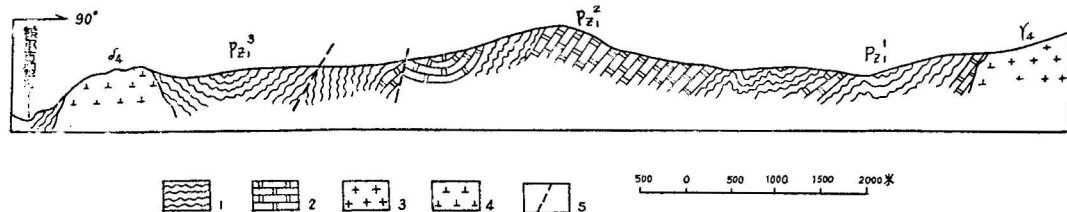


图3 北二次河下游下古生界剖面图

1. 银灰色及灰绿色二云母石英片岩, 云母角闪片岩, 绿泥片岩( $Pz_1$ )绿泥片岩, 石榴石绿泥片岩, 云母石英片岩, 黑云母角闪片岩, 石墨化片岩( $Pz_2$ ); 2. 白色粗粒大理岩, 条带状大理岩;  
3. 华力西期灰白色黑云母花岗岩; 4. 华力西期闪长岩; 5. 断层。

呈不调和状、梳状或其它不规则的形状。褶皱走向一般为北东或北东东,个别呈北北东向。翼部倾角30—50°。侵入体附近,褶皱构造特别复杂,常产生更次级的褶皱,有时出现揉皱。加以大量岩脉的穿插,往往使侵入体附近的岩石遭受强烈的接触变质,变为混合

岩、結晶片岩,甚至片麻岩。

加里东运动的存在可以根据下古生界与泥盆系之間的不整合来确定。与本区下古生界下碳酸盐組(見表2)相当的苏联东外貝加尔的“烏洛夫岩系”的上部含有丰富的早寒武世的古杯类及 *Osagia* 藻类化石<sup>[17]</sup>。而相当于本区上碳酸盐組的涅尔琴斯克查沃得組的上部含有志留紀温洛克期化石: *Tuvaella rackovskii*, *Dalmanella* sp., *Leptaena* cf.

表2 大兴安岭北部地质构造发展特征

| 构造发展阶段  |        | 地层发育情况 |         | 沉积建造                                                      | 岩浆活动                                                                       | 构造特征                                     |
|---------|--------|--------|---------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| 准地台发展阶段 | 阿尔卑斯旋迴 | 喜馬拉雅旋迴 | 全新統     |                                                           | 残积、坡积、冲积、堆积                                                                |                                          |
|         |        | 喜馬拉雅旋迴 | 更新統     |                                                           | 古阶地冲积物                                                                     |                                          |
|         |        | 喜馬拉雅旋迴 | 上第三系    | 50 米左右                                                    | 疏松砂砾及粘土沉积                                                                  |                                          |
|         |        | 喜馬拉雅旋迴 | 下第三系    | 500 米左右                                                   | 玄武岩及部分中基性熔岩, 松散砂砾及粘土沉积, 局部为含煤及鉄錳沉积                                         | 玄武岩及部分中酸性火山岩噴发                           |
|         |        | 喜馬拉雅旋迴 | 上白堊統    |                                                           |                                                                            |                                          |
|         | 燕山旋迴   | 燕山旋迴   | 下白堊統    | 图里河組 1400—2300 米                                          | 陆相火山碎屑岩建造及火山沉积岩建造, 有火山熔岩夹层, 局部地区有含煤沉积                                      | 强烈的酸性火山岩爆发, 有中酸性火山熔岩噴出, 酸性浅成岩的侵入         |
|         |        | 燕山旋迴   | 上侏罗統    | 根河組 1200—2700 米                                           | 陆相中基性火山熔岩为主, 局部夹火山沉积岩及含煤沉积                                                 | 强烈的中性及中基性火山熔岩噴溢, 酸性及中酸性岩的侵入活动很普遍         |
|         |        | 燕山旋迴   | 中侏罗統    | 阿穆尔河羣 7000 米左右                                            | 磨拉石建造、砂頁岩建造及泥質、炭質頁岩建造                                                      |                                          |
|         |        | 燕山旋迴   | 下侏罗統    |                                                           |                                                                            |                                          |
|         |        | 燕山旋迴   | 三迭系     |                                                           |                                                                            | 可能有岩浆侵入活动                                |
| 准地槽发展阶段 | 华力西旋迴  | 华力西旋迴  | 二迭系     | 5000 米                                                    | 主要为类复理石建造及砂頁岩建造                                                            | 酸性及次碱性岩的侵入                               |
|         |        | 华力西旋迴  | 石炭系 中上統 |                                                           |                                                                            | 大规模的酸性岩的侵入活动, 黑云母花岗岩为主, 其次为斜长花岗岩、閃长岩及白崗岩 |
|         |        | 华力西旋迴  | 石炭系 下統  | 紅水泉組 375—1200 米                                           | 砂頁岩建造及碳酸盐建造                                                                |                                          |
|         |        | 华力西旋迴  | 泥盆系 上統  | 吉勒穆图羣 白山組 3000 米                                          | 火山碎屑岩建造为主, 夹中酸性熔岩、泥質頁岩及灰岩                                                  | 地槽型中性及中酸性火山噴发                            |
|         |        | 华力西旋迴  | 泥盆系 中統  |                                                           |                                                                            |                                          |
|         |        | 华力西旋迴  | 泥盆系 下統  | 霍龙门組 1100—6100 米                                          | 泥質頁岩建造、砂頁岩建造及碳酸盐建造                                                         |                                          |
|         | 加里东旋迴  | 加里东旋迴  | 下古生界    | 上碳酸盐組 1500 米<br>上片岩組 950 米<br>下碳酸盐組 900 米<br>下綠色片岩組 880 米 | 碳酸盐建造为主夹砂頁岩<br>泥質頁岩及砂頁岩建造为主, 夹碳酸盐类岩石<br>碳酸盐建造为主夹砂頁岩<br>泥質頁岩及砂頁岩建造为主, 夹碳酸盐岩 | 局部地区有花岗岩类的侵入活动, 并伴有地槽型火山噴发               |
|         |        | 加里东旋迴  | 前寒武系    | 450—3200 米                                                | 上部: 結晶片岩为主, 夹大理岩及变質火山岩<br>下部: 各类片麻岩为主, 夹結晶片岩                               | 褶皺作用及区域变質作用均很强烈, 有普遍的花崗岩化及混合岩化作用         |
|         | 阿森特旋迴  | 阿森特旋迴  |         |                                                           |                                                                            |                                          |

\* 主要指震旦紀与寒武紀之間的褶皺运动, 因无更合适名称, 故暫采用“阿森特”一名。

*rhomboidalis*, *Stropheodonta* sp., *Stegorhynchus desemplicatus* var. *angaciensis*, *Camaro-toechia* sp., *Atrypa* sp., *Spirifer* cf. *pedaschenkoii*, *Eospirifer* sp.<sup>[18]</sup>。而本区的吉勒穆图羣則含有大量泥盆紀化石。因此,加里东运动主要发生在志留紀晚期。

加里东运动还可以根据同期侵入活动的存在来証实。額尔古納河河口西口子附近的斑状黑云母花崗岩經绝对年齡測定,年代为 3.25 亿年,相当志留紀末期;大兴安岭中部烏奴耳及哈拉哈河右岸志留-下泥盆統底砾岩中发现大量花崗岩的砾石<sup>[9]</sup>;毗邻的苏联东外貝加尔及蒙古东部均証实有加里东期花崗岩。

另外,本区早古生代較中晚古生代岩石的变質程度普遍加深,也可以作为存在加里东运动的佐証資料。本区的下古生界一般均遭受到中等程度的区域变質作用,泥質頁岩、砂頁岩变質为各种千枚岩、板岩以至片岩,石灰岩变为大理岩或大理岩化灰岩。但中晚古生代的岩石一般变質都很輕微。

### (三) 华 力 西 旋 迴

华力西运动在本区表現最为強烈,成为本区构造发展历史的重大轉折点,使本区准地槽的发展达到了頂点,結束了地槽生命。該期构造活动的特点是以褶皱作用为主,侵入活动广泛而強烈,并有火山岩的噴发。

加里东运动以后,本区地形相当崎岖,除区域南部及东部以外,大部分地区处于浅海环境,震蕩运动比較頻繁,沉积作用与周期性的沉积間断及局部冲刷相交替,加以华力西期的构造分异活动又比較強烈,因此,华力西期所形成的沉积就十分复杂,岩相及厚度变化都很大。从全区来看,东部及区域以南代表华力西期的沉积岩层出露較全,厚度較大,西北部則相反。例如,小兴安岭西北部多宝山附近仅泥盆系即达 7,000 余米;嫩江上游的下中泥盆統达 6,000 余米;罕諾河、南甕河一带的泥盆系約計 8,000 余米,石炭-二迭系达 5,000 米;区域以南大兴安岭中部哈拉哈河及綽尔河上游中、上古生界的总厚度为 6,070 米。区域西北部額尔古納河右岸地区缺失中石炭統一二迭系,泥盆系总厚度不过 3,600 余米,下石炭統的最大出露厚度只有 1,200 米;甘河及諾敏河中上游一带的中、上古生界的总厚度只有 1,000—3,000 米<sup>1)</sup>。

华力西阶段的沉积主要是泥質頁岩、碳酸盐及类复理石建造,区域东南部于晚泥盆世、部分地区在石炭二迭紀时曾有海相火山岩的噴发。这些沉积岩与火山岩均遭受到輕微的变質作用。地层时代主要是根据其所含化石及与邻区对比来确定的。在本区泥盆系中曾发现 *Muerospirifer* sp., *Leptocoelia* cf. *flabellites* 等化石<sup>2)</sup>, 据报导<sup>[2]</sup>, 在大兴安岭中部类似地层中曾找到丰富的泥盆紀的腕足类、珊瑚、苔蘚虫及海百合等化石。在紧邻的苏联烏洛夫河下游及其以北岩性相似的泥盆紀地层中含有: *Atrypa aspera*, *A. ex. gr. reticularis*, *Stropheodonta nobilis*, *Spirifer undiferus*, *Spirifer* aff. *Zick-zack*, *Schizophoria striatula*, *Reteporina altaica*, *Reteporina* cf. *clothrata* 等化石<sup>3)</sup>。区域西北部紅水泉附近早

1) 这些厚度資料系根据中国科学院黑龙江流域綜合考察队地質組綜合的材料(1959)和地質部大兴安岭东坡地質队的調查結果(1960)。

2) 化石由地質科学研究所侯鴻飞鉴定。

3) 中国科学院黑龙江流域綜合考察队大兴安岭地質队引証的材料(1960)。

石炭世的紅水泉組中产有較丰富的腕足类: *Schellwienella* sp., *Camarotoechia* cf. *aschliari* Simorin, *Plicatifera* *kassini* Nal., *Dictyoclostus* sp., *Plicatifera* aff. *borukae* Simorin, *Athyris* aff. *angelica* Hall, *Spirifer* aff. *attenuatus* Sow., *Spirifer* *baiani* Nal., *Spirifer* cf. *sibiricus* Lebedev, *Spirifer* sp., 同时含有少量的苔蘚虫: *Lioclema* sp., *Leptotrypa* sp., *Ptylotrypa* sp.; 珊瑚: *Favosites* sp.; 海百合类: *Cyclocyclicus* cf. *circumvalatus* Yelt, *Pentagonocyclicus* sp.<sup>1)</sup>。在区域东南部的阿伦河上游找到时代相当石炭-二迭紀的植物化石 *Noeggerathiopsis* sp.<sup>2)</sup>。

由地层缺失情况推测: 大兴安岭华力西准地槽的封閉时期并不一致。西北部封閉較早, 可能在石炭紀早期, 东南部則推迟到古生代末期。

华力西运动的結果, 在本区形成了四个大致平行的北东向的构造单元, 自西北向东南依次为: 上黑龙江复向斜、額尔古納复背斜、海拉尔复向斜、阿尔山复背斜, 同时产生一系列的次級褶皱。但由于同期侵入活动及中生代以来的断裂变动, 这些褶皱大部分被破坏, 或变得极其复杂。褶皱一般呈綫状延伸, 方向多为北东向, 大部分为对称状褶皱(图4), 部分有平臥及倒轉現象。翼部傾角  $40^{\circ}$  左右。

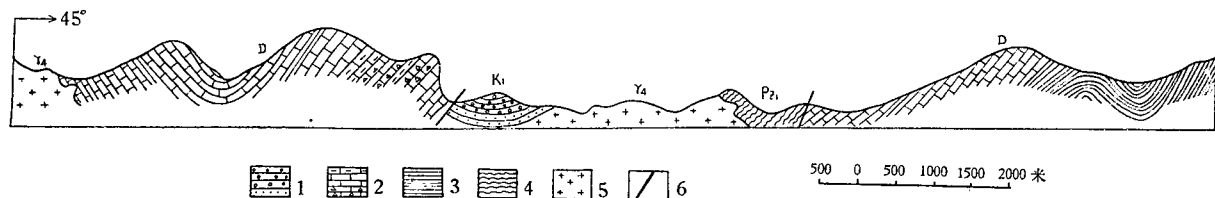


图4 阿巴河中下游泥盆系褶皱形态图

1. 下白堊統紫紅色砂砾岩; 2. 泥盆系灰色厚层状灰岩角砾状灰岩及泥质灰岩; 3. 泥盆系輕微变质的砂頁岩; 4. 下古生界各类片岩; 5. 华力西期黑云母角閃花崗岩; 6. 断层。

伴随华力西期較为強烈的褶皱作用, 产生大規模的岩浆侵入活动, 以致額尔古納隆起及上嫩江隆起西部約 80% 的面积被該期侵入岩所占据。它們主要是花崗岩类, 部分为閃长岩类, 一般都呈巨大岩体出露地表。室內外的观察研究及絕对年龄測定資料說明, 华力西期侵入活动具有多次侵入的特点。就現有資料至少可以証明大兴安岭北部存在有华力西早期及华力西晚期的侵入岩, 至于中期华力西的侵入岩是否存在, 則由于本区尚未发现有确切証据的中、晚石炭世地层而尚难肯定。早期侵入岩的岩体規模較大, 主要为黑云母花崗岩。不少地区見其侵入泥盆系及下石炭統, 并被侏罗系所复盖。有八个岩石絕对年龄測定的結果为 2.3—2.7 亿年, 大約相当于晚泥盆世—早石炭世, 即早期华力西亚旋迴的产物。晚期侵入体的規模較小, 以碱性或次碱性花崗岩类为特征, 其侵入的最新地层为石炭-二迭系, 另外有五个样品經絕对年龄測定为 1.8—2.2 亿年, 相当二迭紀。

苏联东外貝加尔地区岩性类似的大量花崗岩类亦証实属华力西期。但根据 Г. Л. 巴达尔卡 (Падалка)<sup>[20]</sup> 报导, 在达呼尔构造带, 經絕对年龄測定尚鉴定出相当晚二迭世及早、中三迭世的侵入岩, 主要为淡色花崗岩、英安次火山岩及碱性、次碱性花崗岩。

1) 这些化石根据 118 队和中国科学院黑龙江流域綜合考察队大兴安岭地质队的調查資料。

2) 該化石系地质部大兴安岭东坡地质队采集, 由地质科学研究所周惠琴鉴定。

表3 华力西期及其以前花岗岩类绝对年龄测定结果

| 编 号   | 样品号     | 采样地点及经纬度                             | 岩 石 名 称         | 测 定 单 位           | 绝对年龄<br>(百万年) | 代表的大致<br>地质年代*** |
|-------|---------|--------------------------------------|-----------------|-------------------|---------------|------------------|
| 1     | 10      | 黑山头以南约100公里十五里堆                      | 灰色中粗粒黑云母花岗岩     | 苏联科学院前寒武纪地质实验室    | 270           | 晚泥盆世             |
| 2     | 21 B    | 同上                                   | 粉红色渲染状黑云母花岗岩    | ”                 | 265           | 晚泥盆世             |
| 3     | 90 a    | 哈乌尔河与得尔布尔河下游之间, 50°27', 119°40'      | 黑云母花岗岩          | ”                 | 230           | 石 炭 纪            |
| 4*    | 1457    | 吉林林南偏东15公里积宝沟内, 51°17', 120°3'       | 黑云母花岗岩          | ”                 | 186           | 晚二迭世             |
| 5     | 2171    | 左安格列河下游, 51°33', 121°13'             | 閃长片麻岩           | ”                 | 950±100       | 震旦纪              |
| 6     | 1587    | 北二次河下游右岸支流吉岭大河上游, 51°58', 121°55'    | 粗粒黑云母花岗岩<br>閃长岩 | ”                 | 205           | 二 迭 纪            |
| 7     | 21      | 吉岭大河河口以上2公里, 51°50', 120°58'         | 黑云母石英閃长岩        | ”                 | 187           | 晚二迭世             |
| 8     | 3216    | 漠河以西萨博日卡河上游, 53°12', 122°            | 玫瑰色中粒黑云母花岗岩     | ”                 | 235           | 石 炭 纪            |
| 9     | 3038    | 额尔古纳河下游西口子东南3公里, 53°7', 120°55'      | 灰色中粒黑云母花岗岩      | ”                 | 325           | 志留纪末期            |
| 10    | 43-93-4 | 老胡河中游左岸, 西林集东南约50公里, 52°44', 123°55' | 細粒黑云母花岗岩        | ”                 | 181           | 晚二迭世             |
| 11    | 23-254  | 北二次河中游右岸支流拜拉馬河河口, 52°2', 122°10'     | 粉红色眼球状黑云母花岗岩    | ”                 | 240           | 早石炭世             |
| 12    | 3633 a  | 松河下游南侧上庫力附近, 50°8', 120°20'          | 黑云母花岗岩閃长岩       | 苏联科学院地球化学与分析化学研究所 | 260           | 晚泥盆世             |
| Bx.-3 | 1-3**   | 古纳河河口太平鎮附近, 51°27', 120°22'          | 片麻状巨晶花岗岩        | ”                 | 220           | 晚石炭世             |
| Bx.-4 | 1-4     | 安格列河上游, 51°32', 120°50'              | 灰白色黑云母花岗岩       | ”                 | 220           | 晚石炭世             |
| Bx.-5 | 1-1     | 吉林林南约15公里, 51°16', 119°57'           | 斑状黑云母花岗岩        | ”                 | 260           | 晚泥盆世             |
| Bx.-6 | 1-2     | 吉林林东约2公里, 51°20', 120°               | 片麻化斑状花岗岩        | ”                 | 260           | 晚泥盆世             |

\* 4号样品岩石不新鲜,且用以进行氩法测定的黑云母数量不足,故测定出的年代数字可能偏小。

\*\* Bx. 3—Bx. 6 四个样品系118队所采。

\*\*\* 表中“代表的大致地质年代”系根据 E. C. 布尔克谢尔 (Бурксер) 所著《怎样测定岩石和地球的年龄》一书 (1956,地质出版社)所列“近似的地质年代表”为准。

#### (四) 燕山亚旋迴

古生代末,海水全部退出大兴安岭,经过三迭纪—早侏罗世一段相对宁静时期,自侏罗纪中期开始,本区地壳活动又趋剧烈,这就是燕山运动。燕山运动的规模及强度均相当巨大,其影响波及大兴安岭全区。但是这个时期的构造活动性质及形式已与前中生代大不相同,已经是准地台性质了,以断块运动及相伴随的断裂变动为特征,火山活动十分强烈,侵入活动亦极广泛,并有轻微的褶皱变形。断块运动的结果,使本区分解为一系列规模不等的隆起、坳陷及次一级的断块构造,相伴产生大量的断裂,深、大断裂活动表现明显。断裂方向主要为北东向,其次为北西向,尚有近南北向及近东西向的两组断裂。褶皱多为短轴状的背斜与向斜,大部分呈北东向延伸。

大兴安岭北部比较明显的深断裂有二:得尔布干-呼瑪河深断裂及嫩西深断裂。得尔



布干-呼瑪河深断裂位于額尔古納隆起和海拉尔坳陷以及上嫩江隆起及上黑龙江坳陷的结合地带,呈北东方向延伸,在区域内的长度約 600 公里,向西南可能繼續延伸到呼伦池附近,向东北伸向苏联境内。沿深断裂分布有大量中生代的中基性火山熔岩及串珠状的燕山期侵入体,并有強烈的热液活动及矿化作用;与深断裂的活动有关产生一系列的次一级断裂构造及成羣的岩脉;深断裂两侧的地質构造及其发展历史有明显的差别。航空測量結果表明,断裂两侧磁場截然不同,同时是伽瑪高值与低值的交界带,这些也証实該深断裂的存在。嫩西深断裂的存在已被許多地質学家所公認,它呈北北东方向延伸于大兴安岭与松辽平原(包括嫩江平原)之間,沿断裂分布有大量中、新生代的玄武岩,并控制了东西两侧的地質构造发展历史。

上述两个深断裂都是长期活动的多旋迴深断裂。得尔布干-呼瑪河深断裂可能产生于古生代,新生代时仍有活动,但主要活动期在中生代。嫩西深断裂可能产生于中生代,新生代繼續活动。就性質論,两者都是正断层。

伴随強烈而多次的断裂活动,产生了多期的火山噴发。晚侏罗世以中性及中基性熔岩的噴溢为主,早白堊世則以酸性及中酸性岩的爆发为特征。晚侏罗世以后,本区曾出現燕山早期的构造运动,使晚侏罗世的火山岩褶皱,并伴随有广泛的侵入活动。經過早白堊世初期短暫的宁靜时期,在部分地区堆积了厚約 200 米的火山沉积岩,随后,火山活动又兴起。上侏罗統及下白堊統之間的不整合見于根河流域(图 5)及其他一些地区。

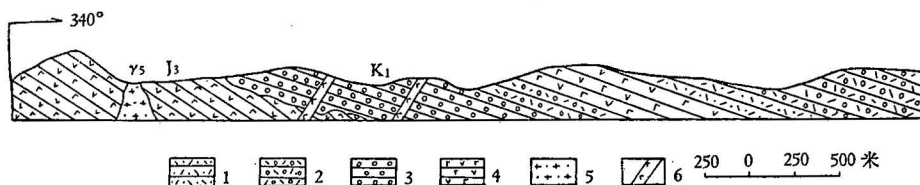


图 5 根河中游冷布河西岸下白堊統与上侏罗統之間的不整合

1. 凝灰角砾岩、凝灰砂岩及凝灰岩; 2. 熔岩质火山角砾岩及凝灰岩; 3. 凝灰质砾岩;  
4. 中基性熔岩; 5. 燕山期花崗斑岩; 6. 基性岩岩墙。

与断裂活动有关,还产生了大量的“裂隙型”侵入体,多呈岩株、岩墙及岩脉状产出,出露規模一般为几到几十平方公里,个别可达几百平方公里。它們往往沿断裂呈串珠状分布,或构成密集的岩墙羣。該期侵入岩的特点是成分极不均匀,大部分为浅成岩相,压碎、蚀变現象比較普遍。

燕山期侵入体也至少可以分出两期,一期侵入于上侏罗統,并被下白堊統所复盖;另一期則切穿早白堊世地层。根据 118 队所采样品經絕对年龄測定,侵入岩的年代界于 0.95—1.3 亿年(表 4)。

燕山亚旋迴期内的沉积建造全部属准地台型,以陆相沉积岩及火山岩为主。但各个构造单元的沉积类型并不一致,甚至有很大区别。

上黑龙江坳陷主要为中、上侏罗統的砾岩、砂岩及泥質、炭質頁岩,总厚度接近 7,000 米,坳陷南緣有晚侏罗世及早白堊世火山岩,不整合盖在中、上侏罗統之上。在中、上侏罗統的頁岩及砂岩中含有丰富的植物化石、少量瓣鳃类及腹足类化石。植物化石經鉴定主要有: *Cladophlebis ex gr. haiburnensis* Brongn., *Onychiopsis cf. elongata* Geyl., *Coniopteris*

表 4 大兴安岭燕山期侵入岩绝对年龄测定结果

| 编 号    | 取 样 地 点    | 岩 石 名 称 | 测 定 单 位 | 绝对年龄<br>(百万年) | 代表的大致<br>地质年代 |
|--------|------------|---------|---------|---------------|---------------|
| Бх. 18 | 八大关        | 花岗岩     | 全苏地质研究所 | 95<br>105     | 早白垩世          |
| Бх. 20 | 特尼河村西北     | 石英正长岩   | ”       | 125<br>115    | 白 垩 纪         |
| Бх. 21 | 得尔布尔河上游萤石矿 | 花岗岩     | ”       | 105           | 早白垩世          |
| Бх. 22 | 嘎拉湾        | 淡色花岗岩   | ”       | 130           | 晚侏罗世          |
| Бх. 24 | 苏呼河        | 花岗岩     | ”       | 95            | 早白垩世          |
| Бх. 25 | 花崗山        | 花岗岩     | ”       | 115           | 早白垩世          |
| Бх. 31 | 西娘山        | 流纹斑岩    | ”       | 110           | 早白垩世          |
| Бх. 32 | 哈拉哈河右岸     | 斑状花岗岩   | ”       | 125           | 白 垩 纪         |

注: 1. 以上系各侵入岩中钾长石的绝对年龄值, 鉴定者(Н. И. Полевая)认为, 此法所测结果年代数字常偏低。

2. 上表中后四个样品采于所述地区以南, 在此列入供参考。

3. 表中“代表的大致地质年代”, 根据 E. C. 布尔克谢尔所著《怎样测定岩石和地球的年龄》一书所列“近似的地质年代”为准。

sp., *Ginkgoites sibiricus*, *Nilssonia* sp., *Anomozamites* sp., *Podozamites lanceolatus*, *Raphaelia diamensis*, *Pityophyllum* ex. gr. *nordenskiöldii* Heer, *Desmiophyllum* sp.。瓣鳃类有一种似为 *Ferganoconcha* (?) sp. 或 *Arguniella* (?) sp.<sup>1)</sup>。

海拉尔坳陷及大杨树断陷以晚侏罗世及早白垩世的火山岩建造为主, 局部地区有火山沉积岩, 厚度变化极大, 最大总厚度可达 4,500 余米。地质部大兴安岭东坡地质队于 1960 年在区域东南部阿伦河上游那克塔一带晚侏罗世火山岩的炭质页岩、粉砂岩及油页岩的夹层中采到大量动植物化石, 经鉴定有: 鱼类 *Lycopera davidi* (Sawage); 昆虫 *Ephemeroptis trisetalis* Eichwald, *E. orientalis* Eichwald; 叶肢介 *Bairdetheria middendorffii* (Jones), *B. jeholensis* (Kobayashi et. Kusumi), *B. elongata* (Ko. et. Ku.), *B. intermedia* (Ko. et. Ku.), *B. longissima* Novojilov, *Pseudograptia murchisoniae* (Jones), *Liograptia jurassica* Novojilov (以上为谢利元鉴定); 植物 *Czekanowskia rigida* Heer, *Cz. setacea* Heer (周惠琴鉴定)。在大兴安岭西坡根河中游早白垩世地层中发现保存不完整的 *Estheria* sp., 我们及 118 队曾在根河下游拉布达林地区的同一地层中找到植物化石: *Podozamites lanceolatus* L. et. H., *Cladophlebis* sp., *Coniopteris hymenophylloides* Brong., *Coniopteris burejensis*, *Pityophyllum* cf. *lindstromi* Nathorst, *Stenorachis* sp.<sup>[2]</sup>。

额尔古纳隆起及上嫩江隆起则主要为零星出露的沉积-火山岩建造, 个别盆地出现磨拉石建造。118 队曾在额尔古纳隆起哈乌尔河下游凝灰质页岩中发现 *Ephemeroptis trisetalis* Eichwald, *E. sp.*, *Ginkgoites* cf. *Sibirica* (Heer)。

整个大兴安岭尚未证实有三迭纪一早侏罗世沉积, 上白垩统亦分布不广。

燕山期柔性变形主要是短轴状褶皱, 规模不大, 比较开阔, 翼部倾角  $20^{\circ}$ — $30^{\circ}$ , 个别达  $40^{\circ}$ , 大多为对称状褶皱, 个别有倾卧现象(图 6), 长轴多为北东向。

1) 这些化石系中国科学院黑龙江流域综合考察队采集, 植物化石分别由 B. A. 瓦赫拉梅耶夫及徐仁鉴定, 瓣鳃类系中国科学院地质古生物研究所陈楚震鉴定。

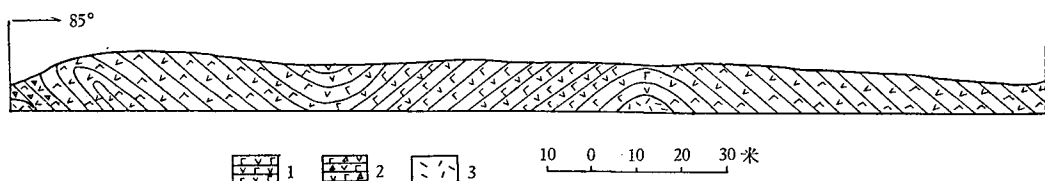


图6 根河上游北岸晚侏罗世火山岩所形成的褶皱

1. 灰紫色强烈碳酸盐化之中基性熔岩; 2. 中基性熔岩角砾岩;
3. 灰白色石英斑岩, 其中含中基性熔岩角砾。

### (五) 喜马拉雅亚旋迴

自晚白垩世开始, 区域内部的构造分异作用已很微弱, 主要表现为全区性的、间歇性的上升运动, 仅区域东部个别小型山间盆地中堆积了河湖相碎屑沉积。此时, 断裂活动仍很明显, 火山活动已甚微弱, 侵入活动已经绝迹。

断裂活动主要表现为“古老”断裂的复活, 如得尔布干-呼玛河深断裂、嫩西深断裂等。断裂大部分仍呈北东-北北东向, 东部产生一系列北西向断裂, 并沿断裂产生晚白垩世—老第三纪及第四纪玄武岩, 它们不整合产于较老地层之上, 产状极平缓(图7)。

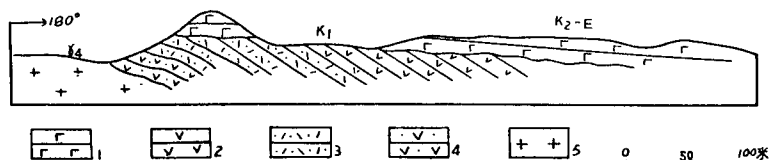


图7 古里河北岸早白垩世—第三纪玄武岩与下白垩统呈不整合

1. 黑色致密状杏仁状玄武岩及多孔渣状玄武岩互层; 2. 安山岩; 3. 酸性凝灰岩;
4. 中性凝灰岩; 5. 黑云母中粒花岗岩。

## 三、构造单元的划分

目前, 对大兴安岭大地构造单元的划分仍然存在着分歧。分歧的焦点在于: 划分构造单元时应以地壳发展的哪一阶段为标准。对本区构造单元划分及命名, 基本有两类意见: 一些人主张以褶皱“僵化”期, 即华力西期构造为主要标志, 划分为褶皱带、地槽带、复背斜及复向斜、槽背斜及槽向斜、地背斜及地向斜等; 另一些人则主张以中生代构造为标准, 命名为隆起、坳陷等(见表1)。

作者同意后一种意见, 原因是在本区特别是坳陷区, 前中生代构造多被掩盖, 其构造轮廓及形迹已很难查考。相反, 中生代发展起来的隆起、坳陷构造极为明显, 它们在地质结构、沉积建造、活动强度以及成矿作用等方面各具特色, 很容易区分, 同时也便于进行成矿规律的研究。

根据中生代构造特点, 可以把本区划分为四个较大构造单位: 上黑龙江坳陷、额尔古纳隆起、海拉尔坳陷和上嫩江隆起(见图1)。

### (一) 上黑龙江坳陷

位于黑龙江上游, 大兴安岭北端, 呈东西向跨据中苏两国, 长约 500 公里, 宽 50—160

公里。在我国境内约有 30,000 平方公里。其南以得尔布干-呼玛河深断裂及漠河-呼玛大断裂与下述之上嫩江隆起及额尔古纳隆起相衔接。

坳陷内分布最广的地层是中、晚侏罗世的砾岩、砂岩、泥质及炭质页岩,其中含有大量植物化石,厚度可达 7,000 米左右。南部边缘分布有厚约 1,000 米左右的晚侏罗世及早白垩世的火山岩,不整合盖于中、上侏罗统之上。部分地区由于断裂及侵入体的影响,使前中生代地层出露地表,但面积不大,分布零散。局部地区尚分布有面积不大的晚白垩世一老第三纪的松散砂、砾沉积及玄武岩。燕山运动使这些地层产生短轴状褶皱,翼部倾角  $30^{\circ}$  左右。又由于断裂的影响,使岩层产状变得十分紊乱,断裂方向多为北东向及近东西向,并有大量规模较小的北西向及南北向断裂或裂隙,侵入岩及脉岩多沿这些小型断裂及裂隙贯入,构成纵横交错的岩墙、岩脉群。

漠河以西及坳陷东部出露有燕山期花岗岩类侵入体,一般只有几到几十平方公里,最大的郎林山岩体也不过百余平方公里。它们侵入于中、上侏罗统,并使之产生强烈的接触变质,使砂页岩变为千枚岩、板岩甚至片岩。

上述资料表明,上黑龙江坳陷的形成可能开始于中侏罗世初期,它是在华力西期上黑龙江复向斜的基础上发展起来的,同时还囊括了额尔古纳复背斜的东北端。沉积建造性质及其巨大厚度说明,坳陷沉降速度较快,幅度较大,并具有震荡运动的性质。

## (二) 额尔古纳隆起

位于额尔古纳河两侧,自中、苏、蒙三国交界地带向东北延伸,直抵额尔古纳河口及阿穆尔河上游。长约 500 公里,宽 50—150 公里,面积约 60,000 平方公里,我国境内约占一半以上。东南以得尔布干-呼玛河深断裂与海拉尔坳陷相接,东北端以漠河-呼玛大断裂与上黑龙江坳陷分界。但由于一系列北西向及北东向断裂的影响,它们之间的界线很不规整。

前已叙及,这个隆起于早古生代时即呈内地背斜状态,华力西运动以后形成巨大的复背斜构造。

隆起主要由几个巨大的、互相连接的华力西期花岗岩体所组成。各时代地层出露极少,且分布零星。前寒武系仅见于北二次河下游、额尔古纳河中下游及盘古河上游等地,由厚约 500 米的片麻岩、结晶片岩及少量大理岩组成。下古生界较广泛地出露于北二次河下游、乌兰山及吉勒穆图附近,主要为各类片岩及大理岩,夹片理化中基性火山岩,总厚度达 4,000 米。泥盆系大多呈孤立的残留体分布于哈乌尔河下游、吉勒穆图附近及隆起的东北边缘等地,主要为轻变质的砂页岩及石灰岩,最大出露厚度 2,700 米。下石炭统仅见于隆起的西南部乌兰山及红水泉附近,为厚 375—1,200 米的砾岩、砂岩及石灰岩。在为数不多、规模不大的上迭盆地及地槽向斜内堆积了侏罗纪及白垩纪沉积,北部为中、晚侏罗世的砂砾岩,南部及东南部则主要为晚侏罗世及早白垩世的火山岩及火山沉积岩。这里缺失中、上石炭统、二迭系、三迭系及下侏罗统。此外,尚有燕山期侵入体。

前中生代地层构成隆起的基底,由于侵入体的贯穿及断裂的切割,基底构造变得支离破碎,它们一般均遭受到不同程度的褶皱变质作用,形成线状或短轴状褶皱。盖层构造比较简单,主要由中、上侏罗统及上侏罗统一下白垩统组成,它们呈明显不整合盖于较老地

层及华力西花岗岩之上,岩层产状一般  $10^{\circ}$ — $15^{\circ}$ 。

几条北东向的大断裂把隆起切割为三个活动强度不同的断块。总的看来,西北部比较稳定,向东南活动性逐渐加强,在其与海拉尔坳陷的衔接地带构造活动最为强烈,断裂纵横交错,中生代侵入岩及火山岩分布广泛,并出现一系列的岩墙、岩脉羣,与其有关,产生强烈的矿化现象。

### (三) 海 拉 尔 坳 陷

界于额尔古纳隆起及上嫩江隆起之间,系由呼伦贝尔高平原延伸过来的巨型坳陷,所述地区仅其东北的一部分,在本区的宽度约 100—200 公里。它是在华力西期同名复向斜的基础上发展起来的,主要沉陷阶段在晚侏罗世—早白垩世。

坳陷几乎全部被晚侏罗—早白垩世的火山岩所充填,并广泛出露有燕山期小型侵入体。基底构造多被掩盖,仅根河下游及其他个别地区出露有小面积的前中生代地层及华力西期花岗岩类。

上侏罗统大多出露于坳陷边缘或背斜轴部,以中性、中基性熔岩为主,有少量酸性火山岩,最大可见厚度 2,700 米。下白垩统主要为酸性火山碎屑岩,夹中酸性熔岩,大片出露于坳陷区的中部。局部地区于下白垩统底部分布有凝灰质砾岩及砂页岩,厚度 200 米左右。下白垩统厚度一般为几百到 1,000 米,最厚可达 2,300 米。这些岩层受燕山运动的影响,产生一系列北东向的短轴褶皱,翼部倾角  $20^{\circ}$  左右。

坳陷的形成、发展,剧烈而广泛的火山喷发以及广泛的侵入活动,看来与该区中生代的强烈断裂活动有密切关系。多次的断裂活动导致多期的火山喷发及岩浆侵入。盖层的岩相及厚度变化表明,海拉尔坳陷的沉降幅度很不均匀,西北翼沉降幅度较大,上侏罗统—下白垩统的总厚度可达 4,000 余米,愈向东南沉降幅度逐渐变小,盖层厚度变薄,部分地区基底构造直接出露地表。看来,它是一个略向西北倾斜的坳陷。

### (四) 上 嫩 江 隆 起

这是一个位于嫩江上游、跨据大兴安岭东北部及小兴安岭西北部的巨型隆起,由阿伦河上游向东北,一直延伸到黑龙江边。隆起内部的构造比较复杂,由一系列次一级的断块构造所组成。根据中、新生代构造活动特点,可以以嫩西深断裂为界,把隆起分为东西两部分,东部前中生代地层发育,基底构造表现明显,中生代末至新生代初有过明显的沉降运动。本文将只论述隆起的西部。

隆起西部燕山运动比较明显,断裂及岩浆活动比较强烈,燕山期构造分异活动的结果,使隆起分解为三个次一级的断块:呼玛河凸起、上甘河凸起及大杨树断陷。

**1. 呼玛河凸起** 大致呈东西向分布于呼玛河下游,面积约 5,000 平方公里。主要由华力西期花岗岩类组成,零星出露有前寒武纪及古生代地层,盖层主要为晚白垩世—早第三纪的玄武岩及新第三纪的砂砾沉积,并有一系列小型燕山期侵入体。以漠河—呼玛大断裂及一条北西西向的晚侏罗世火山岩带与上甘河凸起分开。

**2. 上甘河凸起** 呈北北东向延伸于伊勒呼里山与阿伦河上游之间,长约 350 公里,宽 80—100 公里。主要由华力西期花岗岩类组成,零星出露有前寒武纪及古生代地层。

前寒武系为厚达 3,200 米的片麻岩、結晶片岩系;下古生界厚度 3,000 米左右,主要为各类片岩及大理岩;下、中泥盆統为砂頁岩及石灰岩,厚度 5,000 余米;上泥盆統以海底噴发岩为主,部分地区有石灰岩及砂岩,厚度可由几百米到 2,800 米;石炭-二迭系見于嫩江上游及阿伦河中游,以砂頁岩为主,夹炭質頁岩,厚度 5,000 余米。在一些上迭盆地、地塹向斜中,或沿断裂带分布有晚侏罗世及早白堊世的火山岩,厚度一般只有几百米。

凸起被一系列北北东及北西向断裂所割切,沿断裂带分布有燕山期侵入体、岩墙及岩脉,不少地区岩墙、岩脉成羣出現,十分密集。沿一些北西向断裂向出現第四紀的河谷玄武岩,并保存有完整的火山口。

**3. 大楊树断陷** 位于葛根台与朝阳屯之間,北至那都里河上游,南迄阿伦河中游,寬 50 余公里,长约 300 公里。这是一个中生代发展起来的、新生代初繼續活动的断陷带,其产生与发展受嫩西深断裂的控制。其中主要堆积了晚侏罗世及早白堊世火山岩,厚度 2,000 余米,局部地区分布有晚白堊世一早第三紀的玄武岩及晚第三紀的松散砂砾沉积。

## 四、結 語

綜上所述,对大兴安岭北部地质构造及其发展特征可以作如下初步結論:

(1) 大兴安岭北部是中国地台与西伯利亚地台之間的“蒙古-鄂霍次克褶皱带”的組成部分,它基本属于华力西地槽褶皱带,但是遭受到燕山运动的強烈改造。因此,确切些說,大兴安岭北部应是一个在华力西地槽褶皱基础上的燕山期隆起拗陷区。

(2) 大兴安岭北部的地壳发展历史,目前只能追溯到 10 亿年左右,即震旦紀初期。震旦紀以来的整个发展史是一部由准地槽向准地台过渡的历史,而且是一个多旋迴的发展过程。其中以华力西旋迴及燕山亚旋迴最重要。前者結束了准地槽的生命,开创了本区构造发展历史的新紀元,后者奠定了准地台的发展特点。

准地槽发育阶段至少包括了阿森特、加里东、华力西三个旋迴,其主要特点是:1) 以不甚強烈的褶皱变形为主,形成綫状,局部为短軸状褶皱;2) 主要为浅海相的碳酸盐、泥質頁岩、砂頁岩及类复理石建造,厚度不大,但岩相及厚度变化較大;3) 华力西期岩浆侵入活动十分強烈,但基性及超基性岩极不发育;4) 区域变质較普遍,但很輕微,且随着时代的由老到新,岩石变质程度由深变浅。动力及接触变质比較明显;5) 具有多旋迴褶皱运动及岩浆活动。

准地台发育阶段至少包括燕山及喜馬拉雅两个亚旋迴。其主要特点为:1) 基底僵化程度較低,构造分异活动十分显著,主要表现为断块运动;2) 主要为陆相的火山岩、砂頁岩、类磨拉石及含煤建造,岩相及厚度变化都很大;3) 断裂变动普遍而強烈,深断裂表現明显,有輕微的褶皱作用,形成短軸状褶皱;4) 岩浆活动強烈而广泛,有大規模的中酸性岩的噴发及普遍的花崗岩侵入;5) 主要为接触及动力变质,部分地区还相当強烈。

这里值得指出,本区准地槽向准地台的轉化过程并不是在短时期內一次完成的,而是由西北向东南逐渐迁移。

(3) 震旦紀以来的主要沉积阶段为:震旦紀、寒武紀—志留紀早期、泥盆紀—二迭紀、中侏罗世—早白堊世。主要的沉积間断期是:志留紀末—泥盆紀初、三迭紀—早侏罗世、晚白堊世—第四紀,可能还有震旦紀末期。区域西北部缺失中石炭世—二迭紀沉积。

(4) 地史上的岩浆活动频繁而强烈,具有多旋迴活动的特点,致使岩浆岩占据了本区80%以上的地区。主要的侵入期为:元古代末期、加里东期、华力西期及燕山期,其中华力西期最强烈,其次为燕山期。各期侵入岩均以花岗岩类为主,其次为閃长岩类,基性岩极少,尚未发现超基性岩。主要的火山活动期是:晚泥盆世、晚侏罗世—早白垩世,其次为震旦纪、早古生代及新生代。其中以晚侏罗世—早白垩世最强烈,其规律是以中基性岩的喷溢开始,以酸性岩的爆发告终。

(5) 中、新生代断裂活动广泛而剧烈,深、大断裂表现明显。断裂、特别是深、大断裂对本区中生代以来的构造发展,隆起坳陷的形成,岩浆活动以及成矿作用起了显著的控制作用。实际资料表明,本区四个主要构造单元的形成、发展明显地受两个呈“X”形交叉的深、大断裂——得尔布干—呼玛河深断裂及漠河—呼玛大断裂的控制。

(6) 震旦纪以来的构造发展既有一定的连续性,又有明显的阶段性。前者表现在构造的继承作用上,后者表现在构造的新生作用上。继承作用主要表现在各旋迴之间构造单元及构造线的复合、岩浆活动性质及类型、成矿作用等方面。新生作用表现在沉积建造、构造活动形式及强度以及构造单元布局等方面。燕山期构造的新生作用特别显著,形成的构造十分特殊,并出现不同的构造格局。

最后应说明,本区过去基本处于地质研究上的“空白”区,可资参考的资料极少,根据几年来的概略调查研究提出一些初步看法,恳请读者指正。本文图件由杨芸、赵梅馨同志帮助清绘,在此致谢。

(收稿日期:1962年12月)

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院地质研究所 1959 中国大地构造图。比例尺 1:4,000,000。科学出版社。
- [2] 宁奇生、唐克东、曹从周、张梦岩 1959 大兴安岭区域地质。大兴安岭及其邻区区域地质与成矿规律。地质出版社。
- [3] 宁奇生 1959 大兴安岭构造特征及地质发展史。大兴安岭及其邻区区域地质与成矿规律。地质出版社。
- [4] 西尼村 B. M. 1948 中国陆台的构造及其发展。地壳发展的规律性与区域大地构造(1955)。科学出版社。
- [5] 西尼村 B. M. 1954 中国大地构造的轮廓。地质学报,第34卷3期。
- [6] 西尼村 B. M. 1956 中国大地构造的基本轮廓。地质译丛,第7期。
- [7] 李四光 1939 中国地质学(张文佑编译,1953)。正风出版社。
- [8] 陈国达 1960 地台活化说及其找矿意义。地质出版社。
- [9] 唐克东 1959 大兴安岭中、北部的花岗岩类侵入岩。大兴安岭及其邻区区域地质与成矿规律。地质出版社。
- [10] 馬杏垣、游振东、譚应佳、楊巍然、李东旭、吳正文 1961 中国大地构造的几个基本问题。地质学报,第41卷1期。
- [11] 黄汲清 1945 中国主要地质构造单位(中文第二版,1955)。地质出版社。
- [12] 黄汲清、姜春发 1962 从多旋迴构造运动观点初步探讨地壳发展规律。地质学报,第42卷2期。
- [13] 謝音曼 Ю. М. 1937 論中国地质的历史。地壳发展的规律性与区域大地构造(1955)。科学出版社。
- [14] 喻德渊 1954 中国大地构造与矿产分布。地质学报,第34卷3期。
- [15] 喻德渊 1959 中国地质。地质出版社。
- [16] 霍敏多夫斯基 A. C. 1953 中国东部地质构造基本特征。地质学报,第32卷4期。
- [17] Арсеньев, А. А. Буфф, Л. С. Лейтес, А. М. 1958 Геологическое строение Читинской области. Изд-во АН СССР.
- [18] Козеренко, В. Н. и Локерман, А. А. 1958 Об ордовичских отложениях юго-восточного забайкалья. Доклады АН СССР, т. 123, № 6.
- [19] Нагибина, М. С. 1958 Схема стратиграфия юрских и меловых отложений верхнего течения р. Амура. Изв. АН СССР, сер. геол. № 7.
- [20] Падалка, Г. Л. 1958 Геотектоническое районирование и некоторые вопросы металогении Юго-

Восточного Забайкалья. Бюлл. ВСЕГЕИ, № 1.

- [21] Смирнов, А. М. 1958 О сочленении монголо-охотского и тихоокеанского геосинклинальных поясов и китайской платформы. Изв. АН СССР, сер. гео. № 5.

## ГЕОТЕКТОНИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СЕВЕРНОЙ ЧАСТИ БОЛЬШОГО ХИНГАНА И ЕЕ ПОЛИЦИКЛИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ

Ли Тин-дун

(Резюме)

В данную статью входят следующие части:

- 1) характер геотектоники Б. Хингана;
- 2) полициклический процесс геотектонического развития;
- 3) тектоническое районирование;
- 4) заключение.

В первой и во второй частях работы кратко изложены различные точки зрения о тектоническом характере Б. Хингана, представленные китайскими и зарубежными геологами. Автор разделил историю тектонического развития района на две крупного этапа: парагеосинклинальный и параплатформенный.

В первом включены три тектонические цикла—ассинтский (assyntian), каледонский и герцинский, а во втором—яньшаньский и гималайский подциклы.

В III-ей части статьи на основании мезозойских структур весь район разделен на четыре тектонических элемента: верхне—хейлунцзянский прогиб, аргунское поднятие, хайларский прогиб и верхне-нуьцзянское поднятие.

В IV-ой части статьи изложены тектонические особенности района и сделаны следующие предварительные выводы:

- 1) рассматриваемый район в основном представляет собой герцинскую складчатую зону, подвергавшуюся интенсивному переобразованию яньшаньского движения;
- 2) тектоническое развитие района характеризуется ясной полициклоностью;
- 3) главные перерывы в осадконакоплении после досинийского периода проявились в следующих периодах: конец силура—начало девона, триас—ранняя юра, и поздний мел—четвертичный период;
- 4) в истории геологического развития проявлялась интенсивная и полициклическая многофазная магматическая деятельность. Главными циклами интрузивного магматизма являются герцинский и яньшаньский, а наиболее интенсивная вулканическая деятельность происходила в период от поздней юры до раннего мела;
- 5) широкая и интенсивная деятельность разрывных нарушений возникла в мезокайнозойское время с образованием хорошо развитой системы глубинных разломов;
- 6) тектоническое развитие рассматриваемого района после досинийского периода имеет определенную наследованность, однако мезозойское характеризуется новообразованиями.