

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,经过綜合研究而写成的。所述范围为北緯49°以北,额尔古納河与嫩江之間的地区。

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 分 区	黄汲清等 1960	中国科学院 地质研究所 1959	馬杏垣等 1961	喻德涵 1959	陈国达 1960	宁寄生 1960	M. C. 舒吉賓娜 1960	B. M. 西尼村 1957	A. C. 霍敏多夫斯基 1955	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-内蒙地槽系,大兴安岭地槽	北南过渡地块的一部分,加里东或华力西褶皱地台	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,受中生代断块运动的强烈影响	震旦地盾上的燕山运动带	祁連兴-兴安褶皱带	华力西地槽褶皱带上的中生代隆起拗陷区
构造分区	鄂穆尔坳陷	鄂穆尔槽	额尔古納早期海西地槽	兴安海西褶皱带	兴安地槽	额尔古納隆起(复背斜)	滨额尔古納隆起	貝加尔海西地槽带	大兴安岭褶皱带	上黑龙江坳陷
	额尔古納褶皱带	额尔古納背斜								额尔古納隆起
	海拉尔褶皱带	海拉尔槽向斜	海拉尔早期海西地槽向斜			海拉尔坳陷(复向斜)	大兴安岭坳陷	震旦地盾上的燕山运动带		海拉尔坳陷
	阿尔山褶皱带	小兴安岭阿尔山槽背斜	阿尔山早期海西地槽向斜			阿尔山-巴林隆起(大兴安岭軸部复背斜)	上甘河隆起(大楊樹坳陷柳屯隆起)			上嫩江隆起
区	呼伦贝尔凹陷	呼伦贝尔内陆断陷		蒙古海西褶皱带		呼伦贝尔(孔賽諾尔)盆地				呼伦贝尔新断陷
	松辽中坳陷	松辽台向斜	东北地槽系松辽地块	松辽凹陷			松辽陆南斜(新生代)	东北地块	东北凹陷	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孢粉样品,经鉴定发现三个外形近似震旦纪的孢子 *Leioteles glumaceus*。尚瑞鈞等^[2]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 *Leiosphaeridu cen*。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苦兰山附近,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,形成直线状的紧密褶皱,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。

伴随前震旦纪末期的构造运动,有岩浆侵入活动,侵入岩大部分已变为花岗岩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 ± 1 亿年,相当于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。

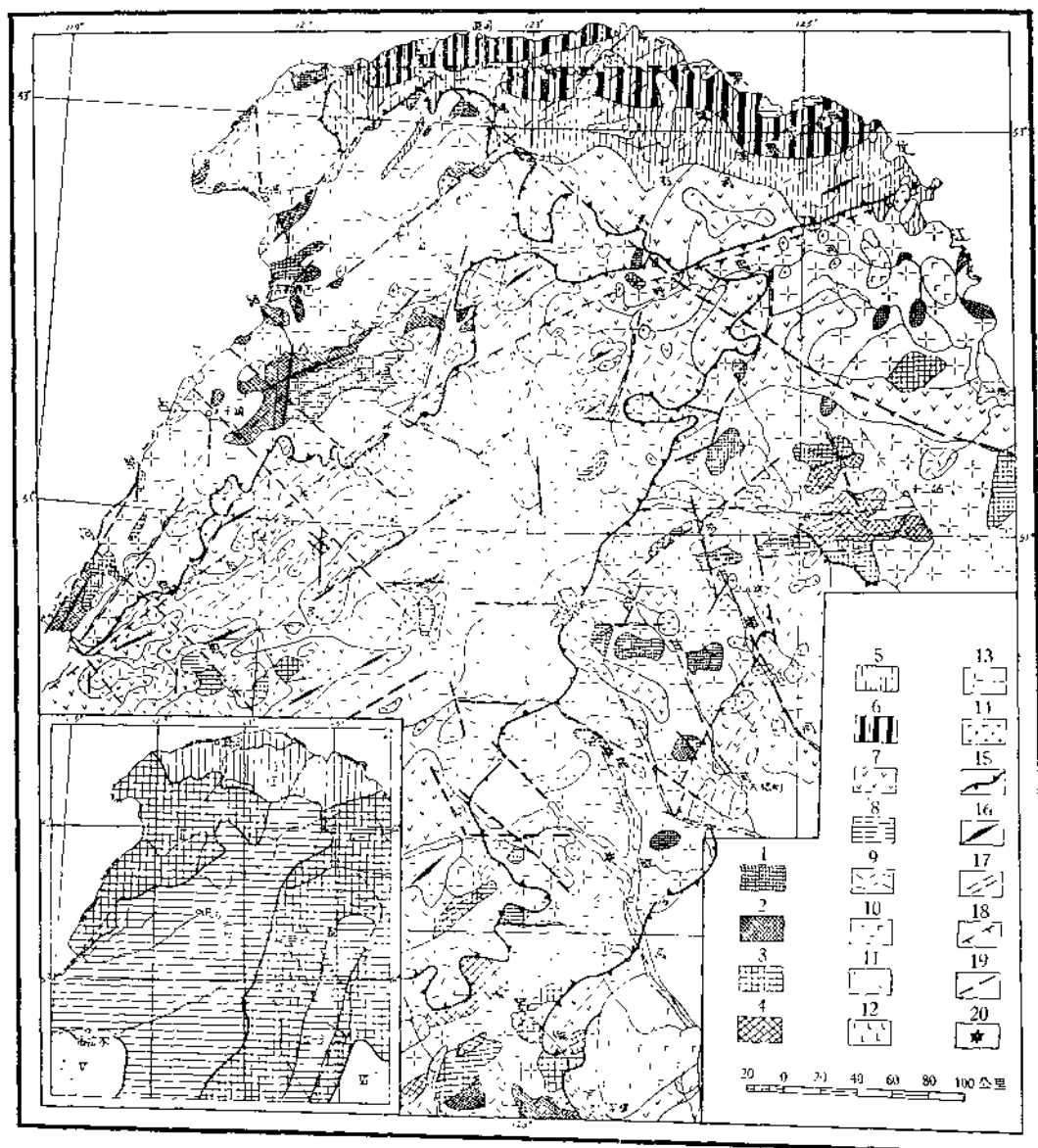


图1 大兴安岭北部构造略图

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: 包括中石炭统一二统系, 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: 北部为砾岩建造西南部为火山-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 大杨树陷陷; V. 呼伦贝尔凹陷; VI. 松辽中新坳陷。

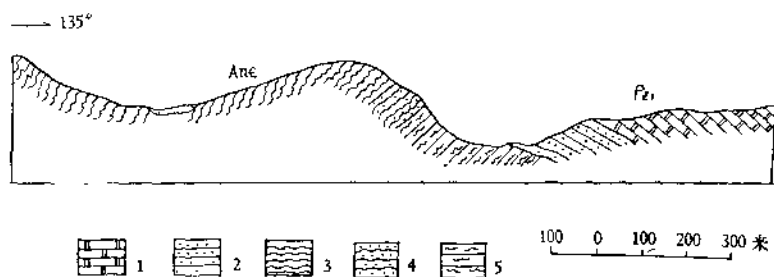


图2 白索苦兰山前寒武系与下古生界之间的不整合接触

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,上黑龙江拗陷、海拉尔拗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

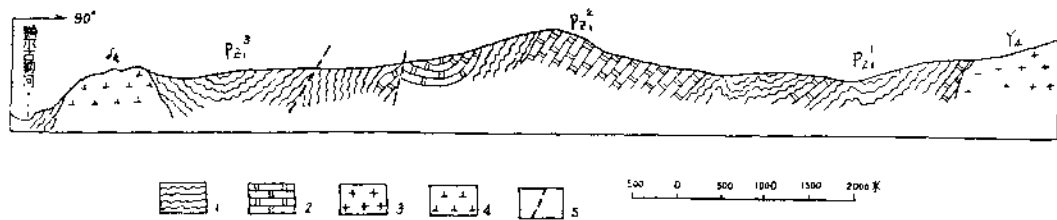


图3 北二次河下游下古生界剖面图

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_1^3)绿泥片岩, 石榴石绿泥片岩, 云母石英片岩, 黑云母角闪片岩, 石墨片岩(Pz_1^4); 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。

呈不协调状、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 $30^\circ-50^\circ$ 。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^[17]。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溫洛克期化石: *Tuvaella rackovskii*, *Dalmanella* sp., *Leptuena* 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	喜馬拉雅造山運動	全新統		残积、坡积、冲积、堆积		全区范围的間歇性上升运动为主,形成多级河谷阶地,构造分异作用不明显;右断裂活动,方向以北北东向为主;火山活动已很微弱,侵入活动已極稀迹;无变质作用
		更新統		古阶地冲积物	东部有玄武岩噴溢并伴有熔岩	
		上第三系	50米左右	疏松砂砾及粘土沉积		
		下第三系	500米左右	玄武岩及部分中基性熔岩,疏松砂砾及粘土沉积,局部为含煤及鉄锰沉积	玄武岩及部分中酸性火山岩噴发	
		上白堊統				
	燕山运动	下白堊統	图里河組 1460—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	以断块运动及相伴的强烈断裂活动为主,形成规模不等而数量众多的断块构造;褶皱变动輕微,形成短轴状褶皱;火山活动十分剧烈,侵入活动很广泛;有明显的接触变质及动力变质作用
		上侏罗統	根河組 1260—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	
		中侏罗統	阿穆尔河羣 7000米左右	磨拉石建造、砂页岩建造及泥质、炭质页岩建造		
		下侏罗統				
		三迭系			可能有岩浆侵入活动	
准地槽发展阶段	华力西运动	三迭系	5000米	主要为类复理石建造及砂页岩建造	酸性及次酸性岩的侵入	以地槽型褶皱运动为主,多形成北东向的线状褶皱;强烈而广泛的侵入活动,形成巨大的侵入体;前期尚有地槽型火山活动;区域变质、动力变质及接触变质作用均很显著
		中上統			大规模的酸性岩的侵入活动,其次为闪长岩、花岗岩及白岗岩	
		下統	源水泉組 375—1200米	砂页岩建造及碳酸盐建造		
		泥盆系	上統	火山碎屑岩建造为主,夹中酸性熔岩、泥质页岩及灰岩	地槽型中性及中酸性火山噴发	
		中統	白山組 3000米			
		下統	笔龙門組 1100—6100米	泥质页岩建造、砂页岩建造及碳酸盐建造		
	加里东运动	下古生界	上碳酸盐組 1500米	碳酸盐建造为夹砂页岩	局部地区有花岗岩类的侵入活动,并伴有地槽型火山噴发	褶皱作用为主;区域变质作用强烈;有侵入活动及火山噴发
			中碳酸盐組 950米	泥质页岩及砂页岩建造为主,夹碳酸盐类岩石		
			下碳酸盐組 900米	碳酸盐建造为夹砂页岩		
			下色片岩組 850米	泥质片岩及砂页岩建造为主,夹碳酸盐岩		
	阿穆尔运动	前寒武系	450—3200米	上部:結晶片岩为主,夹大理岩及变质火山岩	花岗岩类侵入及火山噴发	褶皱作用及区域变质作用均很强烈,在部分地区花岗岩化及混合岩化作用
				下部:各类片麻岩为主,夹結晶片岩		

* 主要指震旦紀与寒武紀之間的褶皱运动,因无更合适名称,故暫采用“阿穆尔”一名。

rhomboidalis, *Stropheodonta* sp., *Stegorhynchus desemplicatus* var. *angaciensis*, *Camaro-toecchia* sp., *Atrypa* sp., *Spirifer* cf. *pedaschenkoi*, *Eospirifer* sp.^[18]。而本区的吉勒穆图群则含有大量泥盆纪化石。因此,加里东运动主要发生在志留纪晚期。

加里东运动还可以根据同期侵入活动的存在来证实。额尔古纳河河口西口子附近的斑状黑云母花岗岩经绝对年龄测定,年代为 3.25 亿年,相当志留纪末期;大兴安岭中部乌奴耳及哈拉哈河右岸志留-下泥盆统底砾岩中发现大量花岗岩的砾石^[9];毗邻的苏联东外贝加尔及蒙古东部均证实有加里东期花岗岩。

另外,本区早古生代较中晚古生代岩石的变质程度普遍加深,也可以作为存在加里东运动的佐证资料。本区的下古生界一般均遭受到中等程度的区域变质作用,泥质页岩、砂页岩变质为各种千枚岩、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质都很轻微。

(三) 华力西旋迴

华力西运动在本区表现最为强烈,成为本区构造发展历史的重大转折点,使本区准地槽的发展达到了顶点,结束了地槽生命。该期构造活动的特点是以褶皱作用为主,侵入活动广泛而强烈,并有火山岩的喷发。

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,震荡运动比较频繁,沉积作用与周期性的沉积间断及局部冲刷相交替,加以华力西期的构造分异活动又比较强烈,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较全,厚度较大,西北部则相反。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统达 6,000 余米;罕诺河、南麓河一带的泥盆系约计 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绰尔河上游中、上古生界的总厚度为 6,070 米。区域西北部额尔古纳河右岸地区缺失中石炭统一二迭系,泥盆系总厚度不过 3,600 余米,下石炭统的最大出露厚度只有 1,200 米;甘河及诺敏河中上游一带的中、上古生界的总厚度只有 1,000—3,000 米^[1]。

华力西阶段的沉积主要是泥质页岩、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纪时曾有海相火山岩的喷发。这些沉积岩与火山岩均遭受到轻微的变质作用。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^[2], 据报导^[2], 在大兴安岭中部类似地层中曾找到丰富的泥盆纪的腕足类、珊瑚、苔藓虫及海百合等化石。在紧邻的苏联乌洛夫河下游及其以北岩性相似的泥盆纪地层中含有: *Atrypa aspera*, *A. ex. gr. reticularis*, *Stropheodonta nobilis*, *Spirifer undiferus*, *Spirifer* aff. *Zick-zack*, *Schizophoria striatula*, *Reteporina altaica*, *Reteporina* cf. *clostrata* 等化石^[3]。区域西北部红水泉附近早

1) 这些厚度资料系根据中国科学院黑龙江流域综合考察队地质组综合的材料(1959)和地质部大兴安岭东段地质队的调查结果(1960)。

2) 化石由地质科学研究院侯鸿飞鉴定。

3) 中国科学院黑龙江流域综合考察队大兴安岭地质队引证的材料(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. *boruķae* 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.¹⁾。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.²⁾。

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皺。但由于同期侵入活动及中生代以来的断裂变动, 这些褶皺大部分被破坏、或变得极其复杂。褶皺一般呈綫状延伸, 方向多为北东向, 大部分为对称状褶皺(图4), 部分有平臥及倒轉現象。翼部傾角 40° 左右。

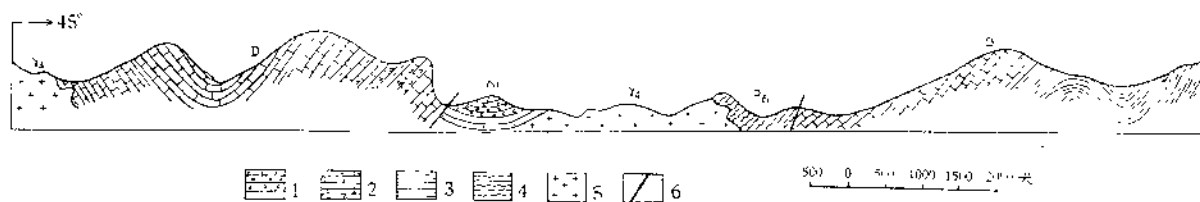


图4 阿巴河中下游泥盆系褶皺形态图

1. 下白垩统紫紅色砂页岩; 2. 泥盆系灰色厚层状灰岩角砾状灰岩及泥质灰岩; 3. 泥盆系粗砂质的砂页岩; 4. 下古生界各类片岩; 5. 华力西期黑云母角闪花岗岩; 6. 断层。

伴随华力西較为强烈的褶皺作用, 产生大規模的岩漿侵入活动, 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。它們主要是花岗岩类, 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, 主要为黑云母花岗岩。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, 即早期华力西亞旋迴的产物。晚期侵入体的規模較小, 以碱性或次碱性花岗岩类为特征, 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岗岩类亦証实属华力西期。但根据 Г. П. 巴达尔卡(Падалка)^[20]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, 主要为淡色花岗岩、英安次火山岩及碱性、次碱性花岗岩。

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 (百万年)	代表的大致 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	21B	同上	粉红色混染状黑云母花岗岩	“	265	晚泥盆世
3	90a	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	吉拉林南偏东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°5'	粗粒黑云母花岗岩 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	漠河以西薩博日卡河上游, 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'	灰色中粗粒黑云母花岗岩	“	325	志留纪末期
10	43-93-4	老朝河中游左岸, 西林集东南约50公里, 52°44', 123°5'	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	3633a	根河下游南側上庫力附近, 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**	古納河河口太平鎮附近, 51°27', 120°22'	片麻状片晶花岗岩	“	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	吉拉林南约15公里, 51°16', 119°57'	斑状黑云母花岗岩	“	260	晚泥盆世
Bx.-6	1—2	吉拉林东约2公里, 51°20', 120°	片麻状斑状花岗岩	“	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. 布尔克謝尔 (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、拗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結合地带,呈北东方向延伸,在区域内的长度約 600 公里,向西南可能繼續伸延到呼伦池附近,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級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许多地質学家所公認,它呈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。就性质論,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。经过早白堊世初期短暫的宁静时期,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。

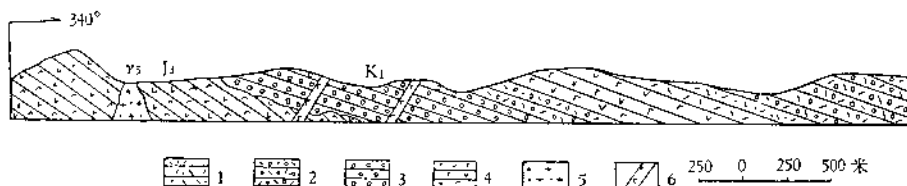


图 5 根河中游冷布河西岸下白堊統与上侏罗統之間的不整合

1. 凝灰岩砾岩、凝灰砂岩及凝灰岩; 2. 熔岩盾火山角砾岩及凝灰岩; 3. 凝灰质砾岩;
4. 中基性熔岩; 5. 燕山期花岗岩斑岩; 6. 基性岩岩脉。

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 队所采样品經絕對年龄測定,侵入岩的年代界于 0.95—1.3 亿年(表 4)。

燕山旋迴期內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 (百万年)	代表的大致 地质年代
Бх. 18	八大关	花岗岩	全苏地质研究所	95 105	早白垩世
Бх. 20	特尼河村西北	石英正长岩	”	125 115	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(И. 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“近似的地质年代表”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 *Ferganiconcha* (?) sp. 或 *Arguniella* (?) sp.¹⁾。

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 *Lycoptera davidi* (Sawage); 昆虫 *Ephemeroptera trisetalis* Eichwald, *E. orientalis* Eichwald; 叶肢介 *Bairdestheria 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.^[2]。

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 *Ephemeroptera trisetalis* Eichwald, *E. sp.*, *Ginkgoites* cf. *Sibirica* (Heer)。

整个大兴安岭尚未证实有三迭纪—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° — 30° , 个别达 40° , 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。

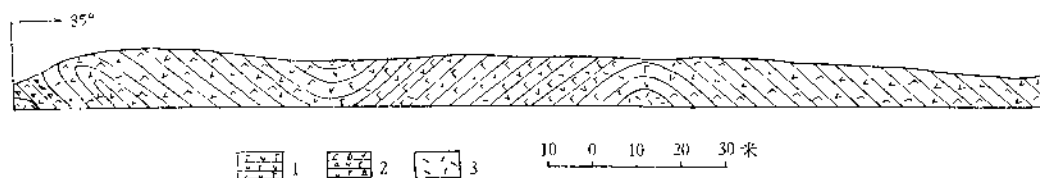


图6 根河上游北岸晚侏罗世火山岩所形成的褶皱

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)。

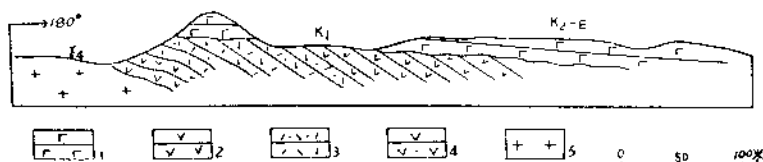


图7 古里河北岸早白垩世—第三纪玄武岩与下白垩统呈不整合

1. 黑色致密状杏仁状玄武岩及多孔块状玄武岩互层; 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, 它们在地层结构、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。在我国境内約有 30,000 平方公里。其南以得尔布干-呼瑪河深断裂及漠河-呼瑪大断裂与下述之上嫩江隆起及額尔古納隆起相銜接。

坳陷內分布最广的地层是中、晚侏罗世的砾岩、砂岩、泥質及炭質頁岩,其中含有大量植物化石,厚度可达 7,000 米左右。南部边缘分布有厚約 1,000 米左右的晚侏罗世及早白堊世的火山岩,不整合盖于中、上侏罗統之上。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堊世—老第三紀的松散砂、砾沉积及玄武岩。燕山运动使这些地层产生短軸状褶皱,翼部傾角 30° 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,并有大量規模較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貫入,构成纵横交錯的岩墙、岩脉羣。

漠河以西及坳陷东部出露有燕山期花崗岩类侵入体,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。它們侵入于中、上侏罗統,并使之产生強烈的接触变质,使砂頁岩变为千枚岩、板岩甚至片岩。

上述資料表明,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,同时还囊括了額尔古納复背斜的东北端。沉积建造性质及其巨大厚度說明,坳陷沉降速度較快,幅度較大,并具有震蕩运动的性质。

(二) 額尔古納隆起

位于額尔古納河兩側,自中、苏、蒙三国交界地带向东北延伸,直抵額尔古納河口及阿穆尔河上游。長約 500 公里,寬 50—150 公里,面积約 60,000 平方公里,我国境内約占一半以上。东南以得尔布干-呼瑪河深断裂与海拉尔坳陷相接,东北端以漠河-呼瑪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,它們之間的界綫很不規整。

前已叙及,这个隆起于早古生代时即呈內地背斜状态,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、互相連接的华力西期花崗岩体所組成。各时代地层出露极少,且分布零星。前寒武系仅見于北二次河下游、額尔古納河中下游及盘古河上游等地,由厚約 500 米的片麻岩、結晶片岩及少量大理岩組成。下古生界較广泛地出露于北二次河下游、烏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。泥盆系大多是孤立的殘留体分布于哈烏尔河下游、吉勒穆图附近及隆起的东北边缘等地,主要为輕变质的砂頁岩及石灰岩,最大出露厚度 2,700 米。下石炭統仅見于隆起的西南部烏兰山及紅水泉附近,为厚 375—1,200 米的砾岩、砂岩及石灰岩。在为数不多、規模不大的上述盆地及地塹向斜內堆积了侏罗紀及白堊紀沉积,北部为中、晚侏罗世的砂砾岩,南部及东南部則主要为晚侏罗世及早白堊世的火山岩及火山沉积岩。这里缺失中、上石炭統、二迭系、三迭系及下侏罗統。此外,尚有燕山期侵入体。

前中生代地层构成隆起的基底,由于侵入体的貫穿及断裂的切割,基底构造变得支离破碎,它們一般均遭受到不同程度的褶皱变质作用,形成綫状或短軸状褶皱。盖层构造比較簡單,主要由中、上侏罗統及上侏罗統一下白堊統組成,它們呈明显不整合盖于較老地

层及华力西花岗岩之上,岩层产状一般 10° — 15° 。

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,在其与海拉尔凹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、岩脉群,与其有关,产生强烈的矿化现象。

(三) 海拉尔凹陷

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凹陷,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,主要沉降阶段在晚侏罗世—早白垩世。

凹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凹陷边缘或背斜轴部,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,大片出露于凹陷区的中部。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° 左右。

凹陷的形成、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,海拉尔凹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凹陷。

(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。沿一些北西向断裂尚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,宽 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,对大兴安岭北部地質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、泥盆紀一二迭紀、中侏罗世一早白堊世。主要的沉积間断期是:志留紀末-泥盆紀初、三迭紀一早侏罗世、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一二迭紀沉积。

(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,其次为闪长岩类,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,隆起拗陷的形成,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 1:1,000,000。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 中国陆地的构造及其发展。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] 马吉垣、游振东、谭应佳、杨巍然、李东恒、吴正文 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] 谢青曼 Ю. М. 1937 论中国地质的历史。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] Пагубина, М. С. 1958 Схема стратиграфии юрских и меловых отложений верхнего течения р. Амура. Изв. АН СССР, сер. гео. № 7.
- [20] Падалька, 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. геол. № 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 крупные этапы: 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-хунцзянское 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 полициклическостью;
- 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.