

对辽东古元古代地质若干问题的讨论

陈荣度 李显东 张福生

(辽宁地质勘查院, 辽宁 大连 116100)

摘要:新的区调成果证实上世纪 70 年代在辽东建立的古元古代辽河群层序以及辽河群存在南北方向相变的认识是正确的。辽河群已全线过鸭绿江分布在狼林地块各处。狼林群的大部分相当于辽河群。辽河群原始沉积盆地主体呈东西向狭带状,它以太古宙陆壳为基底发育双峰式火山岩,构造属性为大陆裂谷,个别中心部分曾发生块体的有限分离而出现洋壳。笔者还对古盆地南、北太古宙陆块间地质差异的原因作了讨论。

关键词:古元古代;辽河群;双峰式火山岩;大陆裂谷

中图分类号:P534.3 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-3657(2003)02-0207-07

1 古元古界的层序与划分

1.1 主要的划分方案

对辽东、吉南古元古界的层序与划分曾有众多的方案,现仅将影响较大的 3 种扼要叙述如下:

第一种方案:将分布于辽东、吉南各地的古元古界统一划属辽河群,其内部以原始为整合或平行不整合面为界自下而上划分为浪子山岩组、里尔峪岩组、高家峪岩组、大石桥岩组、盖县岩组的 5 个组级单位^①。此方案认为除上部盖县岩组外,其余各组均存在不同程度的横向相变,可划分出南相区与北相区,也有称其为同时异相的“南辽河群”与“北辽河群”的;南、北相区界线约位于大石桥南—草河口—桓仁(图 3)一线。这基本上是原辽东地区 1:20 万区调的划分方案,曾较广泛地被应用^[1-4]。此方案近年来有在原层序基础上再细分的趋势。

第二种划分方案:将辽东地区的古元古界划属辽河群,但内部层序、划分与第一方案定义的辽河群有原则区别,认为盖县岩组的层位应与浪子山岩组相当,南相区的辽河群或“南辽河群”位于北相区的辽河群或“北辽河群”之下(为便于讨论,以下使用“南辽河群”与“北辽河群”来分别代表南相区与北相区的地层实体);同时将吉南的古元古界划为集安群与老岭群,分别与辽东的“南辽河群”与“北辽河群”对比^[5-9]。

第三种划分方案:将本区古元古界以角度不整合面划分为两个以上的群级单位,在辽东下称宽甸群,中、上部分别为草河群与辽阳群,在吉南下称集安群、上为老岭群^[7-9]。此方案在层序的认识上与第二方案大同小异,也认为“南辽河群”位

于“北辽河群”之下。

1.2 不同方案的主要分歧点

(1)分布于盖县—岫岩—宽甸一带(向东可延至集安)以电气浅(变)粒岩为主要特征的含硼岩系与分布于上华—草河口一带的细晶浅(变)粒岩夹大理岩(或二者的互层岩系)是上、下关系还是横向相变;(2)盖县—虎皮峪—草河口地区是否同时存在有位于盖县岩组之上的“北大石桥镇”和位于盖县岩组之下的“南大石桥镇”;(3)辽东、吉南古元古界内部是否存在角度不整合。此外,对同位素年龄数据与变质变形史也有不同解释,但相对于上述主要分歧均处于次要和从属地位。

1.3 对辽东古元古界划分的讨论

(1)辽东古元古界存在南—北方向的相变:笔者认为南部盖县—岫岩—宽甸地区的含硼岩系与北部上华—草河口一带的细晶浅(变)粒岩与大理岩的互层岩系地层位置相当,岩石组合特征、原岩建造及含矿性(北部区也有硼矿化)基本一致,均属里尔峪岩组,两地岩性上的某些差异是由相变(沉积的与变质的)造成的。里尔峪岩组的这种相变在隆昌附近可以追索到(图 1),这里的里尔峪岩组可划分为 2 个岩段,分布于大北湾及其以北的属北相区,小北湾—隆昌间为过渡区(带),隆昌以南属南相区,其相变规律是,自北而南大理岩迅速减少,岩石变质重结晶程度逐步增强,二岩段标志层——含钙硅酸盐矿物的浅(变)粒岩夹大理岩中变质矿物组合由简单变得复杂,由只出现透辉石、阳起石、石榴石到吉祥峪又增加了绿帘石、角闪石、方柱石等,岩石组构也由块状变成条

收稿日期:2001-11-18;改回日期:2002-12-15

作者简介:陈荣度,男,1935年生,高级工程师,从事区域地质调查研究。

① 本文将榆树砬子组及其相当层位划入中元古界。

带状构造。该标志层与上覆的高家峪岩组一岩段一起在由高家峪岩组二、三岩段为核的团山子向斜两翼对称分布。此处高家峪岩组的过渡带南移至团山子东南,且较窄,其与南相区界线约位于西榆背斜轴部;大石桥岩组一岩段的相区界线更向南移。这种相区分界线逐步南移使下伏层的不同相区有相同的上覆层,为解释相变和地层对比进一步提供了证据。由此不难看出,辽河群存在横向相变,南、北为同时异相。

姜春潮等^①将隆昌—小北湾间的里尔峪岩组与其西双塔岭—钟家台以南一带的浪子山岩组和里尔峪岩组一起划属宽甸群,其实那里的地层属于辽河群南、北相区间的过渡带。与北相区相比,过渡带的一个重要特征是开始出现造山早期侵位的条痕状花岗岩的岩脉与岩枝,后者在盖县—宽甸一带的南相区内发育成巨大的席状岩体,反映自北而南的相变随构造与热活动的渐次增强而发展。

(2)大石桥岩组位于盖县岩组之下,不存在同时位于盖县岩组之上的“北大石桥组”和位于盖县岩组之下的“南大石桥组”;有些研究者^②认为大石桥—草河口一带的大石桥岩组应位于盖县岩组之上,南部虎皮峪、生铁岭、岫岩一带的大石桥岩组才位于盖县岩组之下,故分别称之为“北大石桥组”与“南大石桥组”;并认为盖县岩组的层位应相当于浪子山岩组,进而将“南辽河群”置于“北辽河群”之下。主要依据:①在大石桥市以东的枣儿岭利用大石桥岩组三岩段镁质大理岩中所含叠层石基本层的凸向判定该地层构成一同斜向斜;②在草河口西石哈寨穿越大石桥岩组与盖县岩组界线的剖面上,利用层、片关系与变余递变层理判定那里是一个平卧褶皱的倒转翼。对于枣儿岭一带的叠层石及褶皱形态,1:5万区域地质调查时^①曾发现那里大石桥岩组三段厚达2600m,从上至下均含叠层石,但显示倒转层序的叠层石层仅限于中上部约290m的厚度内,其余部分所含叠层石基本层凸向均指示为正常岩层;而该290m厚的岩层中,多层叠层石指示那里存在一系列倒转—正常—倒转岩层反复出现组成的层内褶皱层(褶叠层或流褶层),此类在辽河群主期褶皱前在顺层剪切机制下形成的层内褶皱只局限在一定的层位内,不牵动相邻地层,不影响地层的总体排列顺序,故枣儿岭地区总体上为一岩层顶面指向东南的单斜,大石桥岩组位于盖县岩组之下,而不是位于后者之上。对石哈寨地区的剖面,近年1:5万区调^②观察的结果是,在盖县岩组近底部硅线二云片岩所夹变质长石英砂岩中发现了波痕及交错层理,由波峰及细层间夹角指示为顶面向上的正常层序(图2中上方);在大石桥岩组二段二云石英片岩所夹的钙质砂岩、粉砂岩中发现了变余正粒序层(图2左上方);同时发现该处除吕梁旋回早期顺层面理外,不存在其他透入性面理。说明这里出露的剖面不是“大型平卧褶皱”的倒转翼,而是一个倒转向斜正常的北翼,大石桥岩

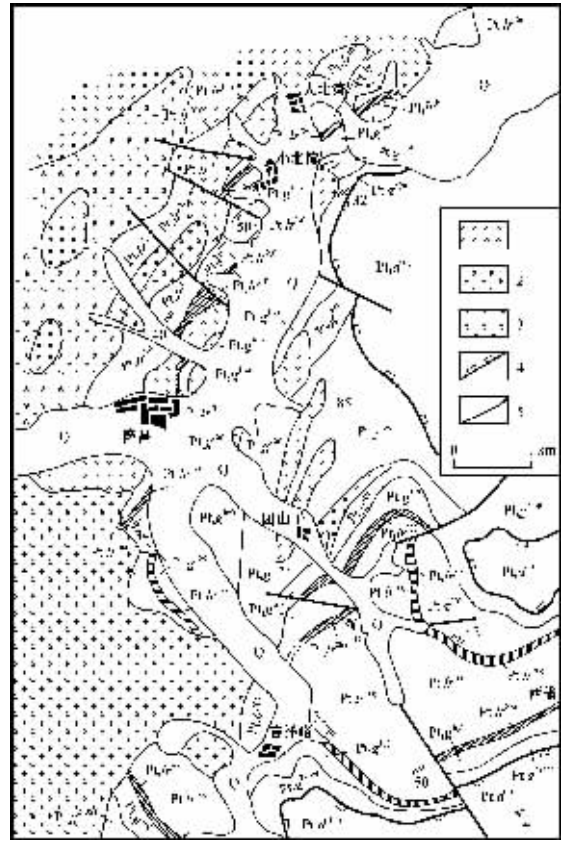


图1 辽宁东部隆昌地区地质图

- Q—第四系;古元古代辽河群;Pt₁d¹—大石桥岩组一岩段;
- Pt₁g³—高家峪岩组三岩段;Pt₁g²⁺³—高家峪岩组二、三岩段不分;
- Pt₁g²—高家峪岩组二岩段;Pt₁g¹—高家峪岩组一岩段;
- Pt₂l²—里尔峪岩组二岩段(标志层);Pt₂l¹—里尔峪岩组一岩段;
- (n)—北相区;(s)—南相区;(t)—过渡区(带);
- 1—古元古代变辉绿岩;2—古元古代条痕状花岗岩;
- 3—三叠纪二长花岗岩;4—顺层滑离断层;5—断层

Fig. 1 Geological map of the Longchang area, eastern Liaoning
 Q—Quaternary;Paleoproterozoic Liaohe Group;Pt₁d¹—1st Member—complex of the Dashiqiao Formation—complex;
 Pt₁g³—3rd Member—complex of the Gaojiayu Formation—complex;
 Pt₁g²⁻³—2nd—3rd Member—complexes of the Gaojiayu Formation—complex, undivided; Pt₁g²—2nd Member—complex of the Gaojiayu Formation—complex; Pt₁g¹—1st Member—complex of the Gaojiayu Formation—complex; Pt₂l²—2nd Member—complex (marker bed) of the Li'eryu Formation—complex; Pt₂l¹—1st Member—complex of the Li'eryu Formation—complex. (n)—north facies region; (s)—south facies region; (t)—transition region (zone); 1—Paleoproterozoic metadiabase; 2— Paleoproterozoic streaky granite; 3—Triassic monzogranite; 4— Bedding—parallel sliding fault; 5—Fault

① 长春地质学院区调所,营口市等5幅1:5万区调报告(送审稿),1995.

② 辽宁省地质调查院大连分院,草河口等4幅1:5万区调报告(送审稿),2001.

组位于盖县岩组之下。

既然所有证据证明大石桥岩组位于盖县岩组之下,则“浪子山组与盖县组相当”之说自不能成立。

(3)辽东、吉南古元古界内部不存在角度不整合:以前报道的辽东地区古元古界内部的角度不整合均未得到确认,其中大多是把不同岩性组间的滑离断层面误认为不整合面,如隆昌东山大石桥岩组与高家峪岩组间,枣儿岭大石桥岩组与盖县岩组间,虎皮峪及太平哨两地的高家峪岩组与里尔峪岩组间等等;其他根据图面分析提出的也不能成立。至于吉南大泉源老岭群新农村组不整合在集安群千枚岩上^②之说,恐也有商榷必要。辽东是辽、吉两省古元古界最发育区,但所谓“南辽河群”与“北辽河群”却始终以大石桥南—草河口—桓仁一线为界,从未出现过相互重叠的地区与剖面。由此认为,通化—大泉源的老岭群(“北辽河群”)分布区内,不可能出现集安群(“南辽河群”)的千枚岩。辽东、吉南古元古界只存在底面不整合,即北缘浪子山岩组及南缘盖县岩组角度不整合于(后者为超覆)太古宙花岗岩质岩石及含铁岩系之上。

(4)从区域地层及构造格架分析,辽河群南相区与北相区的地层是平行对比的,如果将柞木城—草河口复向斜南翼虎皮峪、生铁岭两地的剖面与复向斜北翼的石棚峪—枣儿岭剖面和钟家台剖面作对比,就不难发现,两翼的古元古界是可以平行对比的,由盖县岩组构成的向斜核向两翼依次出露相应的各岩组,它们有共同的标志层作对比,这类标志层有①里尔峪岩组顶部含复杂钙硅酸盐矿物的浅(变)粒岩层,②高家峪岩组上部的富炭质层,③大石桥岩组一段的条带状方解石大理岩层,④盖县岩组近下部的石英—炭质片岩层。

此外,尽管人们对本区古元古界变形与变质的期次(幕次)划分不尽一致,但大多数研究者认为南区与北区都经历了相同的变形与变质作用^[3-5,9]。

综上所述,第一方案是现阶段较正确的划分方案(表1)。当然在此层序前提下,辽河群内部如何更合理归并和细分,尚可进一步研究。

据连山关地区浪子山岩组底部石英岩中沉积变质铀矿石的全岩 U-Pb 年龄 2 114 Ma^[10],浪子山岩组下部石英岩、石英片岩全岩 Pb-Pb 等时年龄 2 210 Ma^①,以及吉林原花山组(相当盖县岩组)的全岩 Rb-Sr 等时年龄为(1 860±124)Ma^[7],侵入原临江组的伟晶岩 K-Ar 年龄为 1 800~1 823 Ma^②,多处侵入辽河群(或相当层位)的片麻状花岗岩的年龄为 1 715~1 793 Ma,推定辽河群的沉积时限为(2 250±50)Ma~(1 850±50)Ma。

2 辽东古元古代沉积盆地的构造属性

2.1 古盆地的原始位态

以往曾认为辽东地区的辽河群未越过鸭绿江进入朝鲜北部的狼林地块,因此古沉积盆地在辽东呈北东向沿鸭绿江西岸延展,向北至吉林省临江—长白一线转为东西,尔后又折向南行进入朝鲜的惠山—利原拗陷;认为盆地的这种方位变化是原始走向为南北的盆地受古郯庐断裂左旋滑动牵引的结果^[9]。然而笔者掌握的资料却并非如此,辽东地区的辽河群已全线过江深入狼林地块内部,辽河群原始盆地走向应是近东西向的(图3)。首先是新义州附近的义州群即为丹东附近辽河群的延伸,义州东北的德木里铁矿即产于里尔峪岩组下部磁铁浅

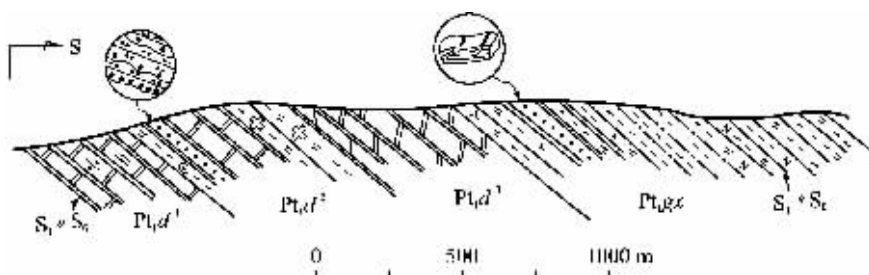


图2 石哈寨河坎子地区古元古界剖面层序

Pt_{1d}¹—大石桥岩组一岩段; Pt_{1d}²—大石桥岩组二岩段; Pt_{1d}³—大石桥岩组三岩段;

Pt_{1gx}—盖县岩组; S₁—吕梁旋回早期顺层面理; S₀—原始层理

Fig. 2 Section showing the Paleoproterozoic sequence at Hekanzi, Shihazai

Pt_{1d}¹—1st Member—complex of the Dashiqiao Formation—complex; Pt_{1d}²—2nd Member—complex of the

Dashiqiao Formation—complex; Pt_{1d}³—3rd Member—complex of the Dashiqiao Formation—complex;

Pt_{1gx}—Gaixian Formation—complex; S₁—bedding foliation of the early Liliangsan cycle; S₀—primary bedding

① 郭智添.辽东太古—元古代变质岩系的含轴性及其对轴成矿的控制作用.1980.

② 王集源,吴家弘.吉林省老岭群同位素地质年龄初步探讨.1982.

粒岩中^①,与辽东杨林式铁矿属同一类型;其次是狼林群的大部分应相当于辽河群。据罗克成等的报道^②,狼林地块上分布的狼林群呈大小不等的捕虏体分布于太古宙—古元古代的莲花山“岩群”花岗岩类中,研究较详细的有松源—熙川地区及龟城—造岳一线,前一地区的狼林群可分为下部片麻岩层及上部片岩层,个别地区的下部片麻岩层中夹紫苏片麻岩薄层;龟城—造岳一线的狼林群相当于上部层,据笔者的观察,主要为含石墨、石榴石及硅线石的黑云片岩、变粒岩、二云片岩及黑云斜长片麻岩,夹大理岩,它与义州群也即辽河群不可分,在空间上断续相接;呈东西及北西向分布于楚山、昌厚、江界一带的狼林群,与中国境内集安—长甸一带的辽河群沿走向隔江相望,并可向东断续延至狼林山脉主峰,与它们相伴随的还有太子河—浑江型新元古界与古生界。狼林群已有年龄数据,多不超过 2 100 Ma,采自莲花山“岩群”花岗岩的 2 个单颗粒锆石的²⁰⁷Pb/²⁰⁶Pb 年龄^③分别为(1 715±62 Ma, 1 787±34)Ma,前者采自造岳的片麻状黑云母花岗岩,是莲花山“岩群”的主体;后者采自熙川的巨斑状黑云

母花岗岩,可与辽东的卵斑状花岗岩(Pb—Pb 年龄 1 793 Ma)对比。值得提出的是,狼林群中从未发现过条带状磁铁石英岩,斜长角闪岩类也不多,却普遍夹大理岩,这与辽、吉两省分布的太古宙岩石有很大不同。笔者认为,狼林群中除下部含有紫苏片麻岩的部分可能属太古宙外,大部分应属古元古界辽河群。

根据古元古代建造的分布,原始沉积盆地呈东西向已自辽东过鸭绿江进入朝鲜半岛北部,并可能跨狼林山脉达俭德地区(图 3),后述地区是狼林地块上摩天岭系(相当辽河群)最发育区。据 1:100 万朝鲜大地构造图说明书^④,俭德以东的冠帽隆起(与中国境内吉林东南的和龙断块相连)上仍有摩天岭系分布,说明惠山以东至金策一线并非是摩天岭系沉积边界,摩天岭系将继续东延,直至被吉林—咸北加里东—华力西优地槽所掩埋。认为,恢复沉积盆地原始方位主要应考虑岩相带的分布,而不应是褶皱方位,惠山—利原一带摩天岭系褶皱与其东的加里东—海西褶皱带一样呈近南北向或北北西向,是受晚期构造改造的结果,如同吉东南龙岗群与

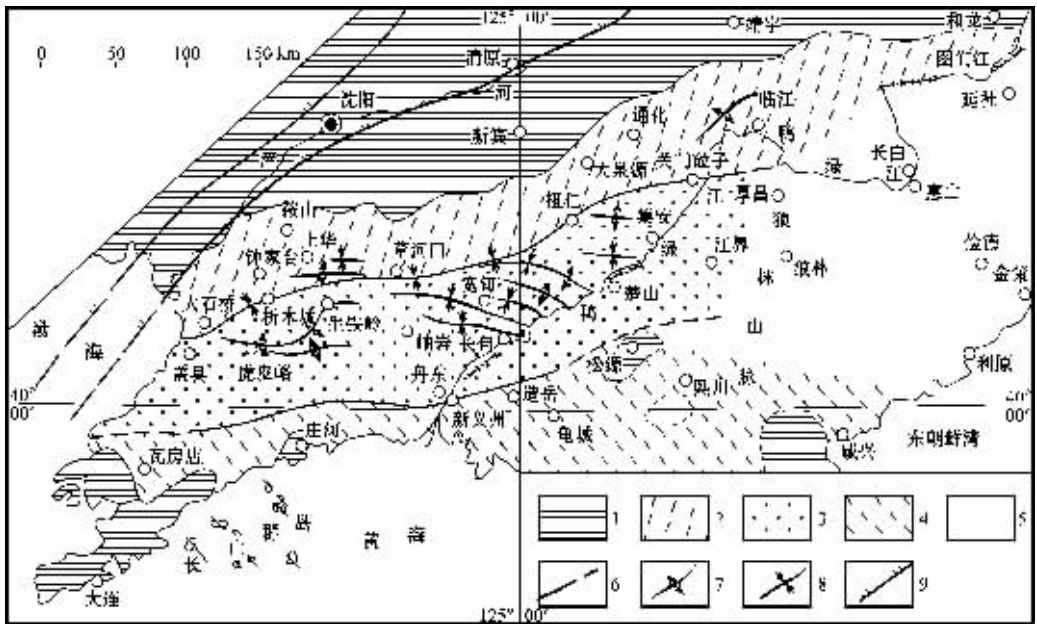


图 3 辽东—吉南古元古代裂谷盆地略图

- 1—太古宙古陆; 2~5—裂谷区构造岩相带划分; 2—北缘斜坡; 3—中央凹陷; 4—南缘浅台;
- 5—构造相带划分不清地区; 6—构造岩相带界线; 7~8—吕梁旋回主要背斜与向斜; 9—郯庐断裂系

Fig. 3 Schematic map of the Paleoproterozoic eastern Liaoning-southern Jilin rift basin

- 1—Archean craton; 2~5—Structure-rock facies zones in the rift region; 2—Northern marginal slope; 3—Central depression;
- 4—Southern marginal shallow platform; 5—Area where the division of structure-rock facies zones is not clear;
- 6—Boundary of structure-rock facies zones; 7~8—Main anticline and syncline of the Liliangian cycle; 9—Tanlu fault system

- ① 陈荣度. 朝鲜北部的若干地质问题及鸭绿江两侧地质对比. 1994.
- ② 罗克成, 石颖. 朝鲜半岛地质矿产研究报告. 1987.
- ③ 辽宁地矿局区调队. 鸭绿江断裂及其控矿作用研究报告. 1993.
- ④ The ministry of natural resources development of D P R K. Explanatory note of the tectonic map of Korea (Scale 1:1 000 000). 1991.

表 1 辽东古元古代地层划分对比

Table 1 Stratigraphic division and correlation of the Paleoproterozoic in eastern Liaoning

分区地层 时代 特征 及划分		辽 东				吉 南				
		北相区		南相区		北相区	南相区			
		上华—河栏—草河口		盖县—凤城—宽甸	瓦房店	长山群岛	通化	集安		
古 元 古 代	辽 河 群	盖县岩组	石榴石十字二云片岩、硅线十字二云片岩、黑云片岩夹大理岩、石英岩, 厚>500~4 968 m				花山岩组	大东岔岩组		
		大石桥岩组	三岩段	白云石大理岩, 厚层菱铁矿, 2 760 m	生铁岭北东东一线地层特征与北相区基本一致, 厚 900~2 086 m; 其南相变显著, 有的地段变成不足 100 m 的大理岩与含墨透闪岩	大理岩 >556m	老 岭 群	珍珠门岩组	集 安 群	荒 岔 沟 岩 组
			二岩段	片岩夹大理岩、透辉岩、透闪岩, 617 m						
			一岩段	条带状方解大理岩, 局部夹变辉绿岩流, 507 m						
		高家峪岩组	三岩段	炭质板岩夹大理岩, 160 m	石墨透闪变粒岩、片岩夹大理岩及斜长角闪岩, 210 m	老 岭 群	早沟板岩	板房沟岩组	蚂 蚁 河 岩 组	
			二岩段	白云质大理岩, 100~883 m						
			一岩段	二云片岩夹二云变粒岩, 106 m						二云片岩、变粒岩, 210 m
		里尔峪岩组	细晶的磁铁、黑云、电气、钠长浅(变)粒岩与大理岩互层, 含硼矿化(点), 687~813 m	电气、磁铁、黑云、钠长浅(变)粒岩夹斜长角闪岩及镁质大理岩, 产硼矿床, 268~1981 m	老 岭 群	新农村岩组	蚂 蚁 河 岩 组			
		浪子山岩组	片岩、千枚岩夹大理岩, 底部有一层白色石英岩, 880 m	席状花岗岩侵位	老 岭 群	千枚岩?	席状花岗岩侵位			

注:本表的地层分区与盆地构造岩相带之间的对应关系可参见图 3。

夹皮沟群的北东东向褶皱在临近北西向吉林优地槽褶皱系时褶皱方向也与后者趋同一样^[1]。

2.2 辽东古元古代沉积盆地的构造属性

笔者曾提出辽东古元古代沉积盆地为一大陆型—陆间型裂谷^①,此后,张秋生^[2]等、姜春潮^[7]等也从建造与同沉积构造分析提出了大致相同的认识。上世纪 90 年代以来,一些研究者主要根据变质、变形的研究后相继提出了邻近俯冲带的活动大陆边缘^[9]、原为两个不同大陆边缘沉积后经拼贴^[13]等意见。这些新认识对古盆地构造环境的讨论起到了推动作用,但其结论尚值得商榷,首先是,他们没有指出俯冲带或拼贴带的确

切位置及其特征,几十年的地质调查也从未在区域上发现过反映此类板块接合带存在的岩石与构造标志。其次是,现阶段的研究水平还不能确定不同类型的变质作用 $p-T-t$ 轨迹与构造环境之间的确切关系,同一构造活动带或同一盆地的不同构造岩相带也可能出现不同的 $p-T-t$ 轨迹;同时将“北辽河群”与老岭群的变质作用划属中压变质,“南辽河群”与集安群划属低压变质所依据的资料还有失全面。其实,分别代表中压和低压变质的兰晶石—十字石和堇青石—红柱石两类特征矿物常共同出现,甚至存在于一块手标本中,如“北辽河群”浪子山岩组中鉴定出含石墨兰晶堇青二云片岩^②、“南辽河群”盖

① 陈荣度,一个早元古代裂谷盆地—辽东裂谷,全国第一届区域地质区域成矿会议论文,1981.

② 辽宁地质调查院大连分院,草河口等 4 幅 1:5 万区调报告(送审稿),2001.

县岩组中有含兰晶堇青红柱石二云片岩^①,这只能说明南、北两区辽河群(老岭群、集安群)一起遭受了中低压变质作用。此外,里尔峪岩组的原岩——中偏酸性火山岩夹基性火山岩的地球化学特征经多年研究有多种成因解释,其中基性火山岩(有拉斑玄武岩与碱性玄武岩)的形成环境有大陆板块内部的(含大陆裂谷)^②也有洋中脊与岛弧的,其 ϵ_{Nd} 值总体反映源自受陆壳污染的上地幔^③;中偏酸性火山岩也同样有板内与板缘的两种解释,但以张裂性岩套为主^④。应当指出,古元古代地壳的热状态决定其构造的环境恐还不宜用现代板块体制的俯冲带、岛弧和洋中脊等来加以划分;从中国华北地区古—中元古代演化历史^⑤分析,其古克拉通的裂陷与充填应是该地史阶段陆壳增厚、扩大的主要方式。因此,辽河群下部里尔峪岩组中由流纹英安岩—流纹岩夹玄武岩组成的双峰式火山岩是大陆裂谷建造。

综合上述,本区古元古代盆地主体呈东西向狭带状,盆地南、北缘均沉积不整合于太古宙上壳岩与花岗质岩石之上即以陆壳为基底,伴随同沉积断裂发育有双峰式火山岩,显示了一个大陆裂谷的基本特征。关于裂谷的构造岩相分带、形成机制及演化史早有讨论^{⑥、⑦}。需补充修正的是,据近期研究,盆地及其沉积由北向南迁移、超覆,南缘浅台依次为大石桥岩组、盖县岩组超覆在太古宙岩石之上(表1、图3);另据白龙俊^⑧报道,俭德地区摩天岭系城津统下部有较厚的斜长角闪岩夹超基性岩,若如此,则裂谷的个别中心部位曾发生过块体的有限分离而出现洋壳。此外,关于中央凹陷区未见浪子山岩组的原因有两个:一是从里尔峪期开始盆地中心向南迁移扩大,二是被造山早期的席状花岗岩所占据。

3 关于南北古陆存在差异问题的讨论

在辽河群分布区南、北的太古宙陆块在岩石组成上存在有明显差异,如南部的大连—松源陆块(简称南部陆块)在辽南所见几乎全由变质深成岩组成,上壳岩只呈小包体在前者之中零星分布;而北部的鞍山—靖宇陆块(限浑河以南,下简称北部陆块)中上壳岩虽总体上也在深成岩中呈包体,但有一定的区域分布,是鞍山岩群(吉林龙岗岩群、夹皮沟岩群)各组级单位层型地,上部绿岩带厚可达5 500 m^⑨,夹有多层厚大的条带状硅铁质岩,产大型绿岩型金矿(夹皮沟);两地变质深成岩也有不同演化特点,北部由钠质演化到钾质,而南部则缺少晚期钾质成员;此外,南部陆块迄今获得的同位素年龄数据均在24~25亿年,而北部地块除了这组数据外还不乏有接近29亿年者,最高的达3 804 Ma^⑩,正是由于这些差异,引起了对它们在古元古代是否为同一古大陆的怀疑。然而在辽河群分布区内,未见有陆块拼接的证据,沿着大石桥南—析林城—草河口一线盖县岩组与大石桥岩组的接触面,曾被认为“南辽河群”推覆于“北辽河群”之

上的逆冲断层面或两个地体的接合面,其实那只是一个被吕梁旋回主期褶皱改造了的早期水平剪切机制下形成的顺层滑离面(不切层的);更重要的是,南、北两相区大石桥岩组上覆统一的盖县岩组,后者还超覆于盆地南缘的太古宙基底上,成为连接两相区和南、北陆块的桥梁与纽带,足以证明在古元古代盆地发育阶段南、北陆块属于同一古大陆。其实辽、吉两省现今分布的各个太古宙地体地质特征都是各不相同的,如前述北部陆块与浑(河)北陆块以及辽东诸陆块与辽西的太古宙陆块,甚至北部陆块内部的鞍山—本溪地区与新一靖宇区相比也有明显差异,以致可分属不同的块体,但不同陆块均一致地记录了24~25亿年前后发生过强烈的构造热事件。可以推断,它们在太古宙曾经是分离的,太古宙末期的构造运动将它们最终联合在一起并成为华北克拉通的组成部分。古陆块的接合带是构造薄弱带,可被晚期活动带或盆地所继承、叠加,辽东、吉南古元古代裂谷带就是承袭大连—松源陆块与鞍山—靖宇陆块的聚合边界发育起来的,并还在新元古代—古生代继承发育了太子河—浑江拗陷。

本文利用了一些尚未出版的1:5万区调资料,谨表谢意。

参考文献(References):

- [1] 方如垣,孙玉信,陈荣度,等.辽东半岛辽河群的划分[J].辽宁地质学报,1981,(1):77~86.
Fang Ruheng, Sun Yuxin, Chen Rongdu, et al. Division of the Liaohe Group in Liaodong Peninsula [J]. Bulletin of the Geological Society of Liaoning Province, 1981, (1): 77~86 (in Chinese with English abstract).
- [2] 张秋生,等.中国早前寒武纪地质及成矿作用[M].长春:吉林人民出版社,1984.48~49,66~68,232~239.
Zhang Qiusheng, et al. Geology and Metallogeny of the Early Precambrian in China [M]. Changchun: People's Publishing House of Jilin, 1984.48~49,66~68,232~239(in Chinese with English abstract).
- [3] 张秋生,等.辽东半岛早期地壳与矿床[M].北京:地质出版社,1988.221~232,252~254.
Zhang Qiusheng, et al. Early Crust and Mineral Deposits of Liaodong Peninsula [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1988.221~232,252~254(in Chinese with English abstract).
- [4] 辽宁省地质矿产局.辽宁省区域地质志[M].北京:地质出版社,1989.33~35.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Liaoning Province. Regional geology of Liaoning Province [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1989.33~35(in Chinese with English abstract).
- [5] 白瑾.华北陆台北缘前寒武纪地质及铅锌成矿作用[M].北京:地质出版社,1993.9~14,47~59,102~105.
Bai Jin. The Precambrian Geology and Pb-Zn Mineralization in the Northern Margin of North China Platform [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1993. 9~14,47~59,102~105 (in Chinese with

① 辽宁地质调查院大连分院.桂云花等4幅1:5万区调报告(送审稿).2001.

② 白龙俊.论俭德—文乐坪型矿床.朝鲜俭德地区铅锌矿地质译文集.辽宁地矿局,1986.

- English abstract).
- [6] 陈晋镛,武铁山. 华北区区域地层[M]. 武汉:中国地质大学出版社, 1997.17~18.
Chen Jinbiao, Wu Tieshan. The Regional Stratigraphy in North China [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997.17~18 (in Chinese with English abstract).
- [7] 姜春潮,等. 辽吉东部前寒武纪地质[M]. 沈阳:辽宁科学技术出版社,1987.6~150.
Jiang Chunchao, et al. Precambrian geology of eastern part of Liaoning and Jilin [M]. Shenyang: Science and Technology Press of Liaoning, 1987. 6~150(in Chinese with English abstract).
- [8] 吉林省地质矿产局. 吉林省岩石地层(M). 武汉:中国地质大学出版社,1997.32~41.
Bureau of Geology and Mineral Resources of Jilin Province. Stratigraphy (Lithostratic) of Jilin Province [M]. Wuhan: China University of Geosciences Press, 1997.32~41(in Chinese).
- [9] 陈荣度. 辽东裂谷的地质构造演化[J]. 中国区域地质, 1990, (4): 306~315.
Chen Rongdu .The tectonic evolution of the Liaodong rift [J]. Regional geology of China, 1990, (4):306~315(in Chinese with English abstract).
- [10] 郭智添. 辽东连山关早前寒武纪铀矿床地质特征及成矿模式[J]. 长春地质学院学报, 1982(增刊), 84~94.
Guo Zhitian. Geological characteristics and genesis model of Lianshangan uranium deposit in eastern Liaoning Province [J]. Journal of Chanchun College of Geology, 1982(supp.), 84~94(in Chinese with English abstract).
- [11] 吉林省地质矿产局. 吉林省区域地质志[M]. 北京:地质出版社, 1988.13~17,532~534.
Bureau of geology and Mineral Resources of Jilin Province. Regional geology of Jilin provinc [M]. Beijing: Geological Publishing House, 1988.13~17,532~534(in Chinese with English brief text).
- [12] 贺高品,叶慧文. 辽东—吉南地区早元古代两种类型变质作用及其构造意义[J]. 岩石学报, 1998, 14(2): 152~161.
He Gaopin, Ye Huiwen. Two types of early Proterozoic metamorphism and its tectonic significance in eastern Liaoning and southern Jilin areas [J]. Acta Petrologica Sinica, 1998, 14 (2): 152~161 (in Chinese with English abstract).
- [13] 程裕淇. 中国区域地质概论[M]. 北京:地质出版社, 1994.94, 466~468.
Cheng Yuqi. An Introduction to the Regional Geology of China [M]. Beijing: Geological publishing House, 1994.94, 466~468(in Chinese).
- [14] 陈荣度, 王有爵. 辽东吉南早元古代裂谷演化与成矿[A]. 见: 张贻侠, 刘连登, 主编. 中国前寒武纪矿床与构造[C]. 北京:地震出版社, 1994.186~200.
Chen Rongdu, Wang Youjue. The evolution of the early Proterozoic rift in east Liaoning and south Jilin and associated mineral deposit [A]. In Zhang Yixia, Liu Liandeng (eds.). Precambrian ore Deposits and Tectonics in China [C]. Beijing: Seismological publishing House, 1994.186~200(in Chinese with English abstract).

Several problems about the Paleoproterozoic geology of eastern Liaodong

CHEN Rong-du, LI Xian-dong, ZHANG Fu-sheng

(Liaoning Institute of Geological Exploration, Dalian 116100, Liaoning, China)

Abstract: The results of new regional survey has validated the sequence of the Paleoproterozoic Liaohe Group established in eastern Liaoning in the 1970s and the existence of the N-S facies change in the Liaohe Group. The Liaohe Group has all crossed the Yalu River and is distributed over various parts of the Langlin massif. Most of the Langlin Group is equivalent to the Liaohe Group. The main part of the original sedimentary basin of the Liaohe Group occurs as an E-W-trending narrow stripe. It takes the Archean continental crust as the base; in the basin bimodal volcanic rocks are developed. The tectonic attribute is the continental rift. In a few individual central parts, there appears oceanic crust separated from the massif. The paper also discusses the cause for the difference in geology between the northern and southern Archean continental blocks of the ancient basin.

Key words: Paleoproterozoic; Liaohe Group; bimodal volcanic rock; continental rift