

山东省前寒武纪几个基础地质问题

吕发堂 高绍强

(山东地勘局地质调查研究院 潍坊 261021)

提 要 根据 1:5 万区调及科研所取得的新资料、新成果,论述了山东前寒武纪几个基础地质问题;关于山东大地构造划分问题;山东早元古宙粉子山群与荆山群的关系;山东前寒武纪侵入岩的填图方法。

关键词 鲁东碰撞造山带 前寒武纪 荆山群 粉子山群 侵入岩填图方法

中图分类号 P534.1.P535.52

山东省截止“八五”末,1:5 万区调已累计完成 136 个图幅(不含城市 1:5 万编图)。以沂沭断裂带的安邱—莒县大断裂(目前已知断裂带中 4 条主干断裂切割最深的断裂)为界,鲁东为 84 个图幅,鲁西为 52 个图幅,分别占所在地区有基岩出露的图幅总数的比例约为 75%和 46%。从山东 1:5 万区调布置图上可以看出,鲁东前寒武纪变质岩区所剩无几,几乎全部“覆盖”,只剩下莱阳盆地和中生代花岗岩区少数几个图幅;而鲁西的南北、东西“走廊”式部署格局也已经贯通,这对鲁西前寒武纪地质构造概况已经能够基本控制和了解。因此总结和分析一下山东前寒武纪的一些基础地质问题,已具备了一定的资料基础,特别是 1:5 万区调和它所带动下的地质科研取得了许多新进展、新成果。这一切都为总结提供了可能和条件。下面就山东前寒武纪几个基础地质问题做一概要总结,以求教于省内外地学同行。

1 关于山东的大地构造划分问题

70 年代以前,人们多习惯于将山东划分为鲁西台背斜和鲁东地盾,80 年代初又改称鲁西断隆和鲁东台隆,隶属华北准地台^[1],当然还有其他一些划分方法和观点。尽管不同历史阶段构造单元的名称不尽一致,但都没有改变山东是稳定区的性质,都是属于所谓的“克拉通”。80 年代中期以前,对上述划分都没有什么异议,但在山东区调队结束了胶南隆起(鲁东台隆的 3 个Ⅲ级构造单元之一)的 1:20 万日照、赣榆幅区调后不久,就有人把半岛的文登、荣城一带与胶南隆起联系到一起,以华北、华南两板块接合带或缝合带^[2]来论述地质问题了。诸城皇华店莱阳群砾岩之砾石中,扬子型古生物化石组合的发现^[3],似乎更支持了这种认识。因此刚刚进入 90 年代,山东省地学工作者就对胶南地体的大地构造性质和边界问题进行了较深入的讨论^[4~5]。几乎与此同时,山东地矿局在半岛地区部署了 1:20 万区调修测[?]及 1:5 万区

本文于 1997 年 8 月 25 日收到。

作者简介:吕发堂,男,1938 年生,高级工程师,1962 年毕业于长春地质学院地质系,从事区域地质调查工作。

调^{??}和榴辉岩的专题研究[?],人们逐渐地了解到胶南隆起和文荣地体大地构造性质是相同的,以产出高压(超高压)榴辉岩而令世人瞩目,于是这个地区成为国内外地学研究的热点地区之一。90年代初,山东的区域地质调查成果纷纷问世。主要是关于榴辉岩^[6~9]和同构造碰撞花岗岩^[10~11]以及韧性剪切构造等方面,以丰富和翔实的资料证实了该带是一高压应变带,即以产出高压(超高压)榴辉岩、发育晋宁期同构造花岗岩和大规模中深层次韧性变形带三位一体为主要特征的新的构造单元——鲁东碰撞造山带,它是桐柏—大别碰撞造山带的东延部分,由于郯庐断裂的左旋运动将其向北平移至山东的胶南、文(登)荣(城)两地,因而又有人称为桐柏—大别—胶南碰撞造山带。至于它的成因、形成机制,尤其是造山过程,目前有多种观点,远未达到统一,但它是与华北、华南陆块并列的Ⅰ级大地构造单位已经达到共识。因此山东的大地构造划分问题有必要重新认识,原山东传统的大地构造划分的Ⅰ、Ⅱ级构造单位必须重新划分,以给Ⅲ、Ⅳ级构造单位划分提供框架。现只将Ⅰ、Ⅱ级构造单元的划分简列于下:

Ⅰ₁ 华北陆块;Ⅱ₁ 鲁西地块;Ⅱ₂ 鲁东地块

Ⅰ₂ 鲁东构造碰撞造山带(桐柏—大别—胶南构造碰撞造山带的一部分)

2 关于早元古宙荆山群、粉子山群的关系问题及初步处理意见

荆山群诞生于1986年山东地矿局主持的胶东群地层现场讨论会,原始涵意是不整合叠覆于胶东群之上、不整合伏于粉子山群之下的一套变质地层^{??}。会上关于荆山群与粉子山群的关系问题曾发生激烈的争论。以山东地矿局为代表的一方认为二者是上下关系,其主要依据是变质程度和赋存矿产有差异,以区调队为代表的一方则认为二者相似性是主要的,没见到上下接触关系的具体地点。为此双方争执不下,结果只好以曹国权总工程师意见定夺,即在已经树立起来的地层柱上,在粉子山群和荆山群之间的不整合界线处加“?”号,表面上暂时解决了争端。笔者认为,荆山群当初建立时,因一部分是从原胶东群分离出来的,而且与粉子山群的关系不清,所以荆山群建立之初有一定的意义,但现在荆山群与粉子山群关系已经搞清,决非上下关系,而是平行对比关系,应当废弃荆山群,恢复其大粉子山群的本来面目。理由如下:

(1)建立荆山群时,加“?”不整合伏于粉子山群之下的原始涵意已不复存在,我们为此在1:5万和1:20万区调中找遍整个胶东半岛也未发现这样关系的地点,反而发现了荆山群“压叠”在粉子山群之上并与之呈韧性剪切构造接触关系^[12]。这是一条逆冲推覆韧性剪切带,呈NE向阶梯状或不规则形状。此界线经1:20万区调已圈定,尚需1:5万区调进一步查明。

(2)两群在变质岩石组合(表1),尤其在原岩建造和形成时代的同位素年龄以及微量元素、稀土元素方面均一致^[13]。二者形成于相同的古地理环境及相似的物理化学环境,形成了相同的沉积建造类型:陆源(半火山)沉积碎屑岩—碳酸盐岩建造。

? 中国地质大学(北京),1991,1:5万石门等2幅区调。

? 山东省第六地质队,1994,1:5万威海等9幅区调。

? 山东省第三地质队,1995,1:5万石岛等8幅区调。

? 鲁东榴辉岩地质。

? 山东省地质矿产局,胶东群地层现场会议纪要。

? 山东省地质矿产局区调队,1986,1:20万莱阳、潍坊、西由幅区调报告。

表 1 栖霞—福山—牟平一带荆山群、粉子山群划分对比

Table 1 Stratigraphic division and correlation of the Jingshan Group and Fenzishan Group in the Qixia-Fushan-Mouping area

荆山群	陡崖组	水桃林片岩段:石榴矽线黑云片岩夹蓝晶石榴黑云斜长片麻岩、石榴黑云片岩、黑云变粒岩	粉子山群	岗嵒组	疙瘩状石榴矽线黑云片岩、黑云片岩、矽线二云片岩夹黑云变粒岩
		徐村石墨岩系段:石墨黑云变粒岩、石墨变粒岩、石墨透辉岩、黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩,局部形成石墨矿		巨屯组	石墨白云大理岩、石墨透闪岩、石墨透闪大理岩、石墨透闪变粒岩、石墨变粒岩、石墨片岩
	野头组	定国寺大理岩段:蛇纹石化白云大理岩、透辉大理岩、肉红色大理岩	张格庄组	三段:白云石大理岩和大理岩为主,菱铁矿、滑石矿	
		祥山透辉变粒岩段:黑云变粒岩、透辉变粒岩夹透辉透闪岩、大理岩、浅粒岩、斜长角闪岩		二段:黑云变粒岩、透闪变粒岩、透闪片岩、滑石透闪岩	
	禄格庄组	光山大理岩段:蛇纹石化橄榄大理岩、白云大理岩夹透辉大理岩、黑云变粒岩	一段:白云大理岩、透辉白云大理岩		
	安吉村片岩段:石墨石榴矽线黑云片岩夹透辉变粒岩、长石石英岩、透辉白云石大理岩	祝家乔组	变粒岩、片岩、石英岩、大理岩		

(3)变质程度差异不大,就福山地区的特征变质矿物而论,还差不了一个变质级。该区荆山群似乎已达到高角闪岩相顶部,而粉子山群变质相却是刚刚进入高角闪岩相。例如粉子山群的岗嵒组片岩与荆山群的陡崖组水桃林片岩段相当,粉子山群和荆山群都称石榴矽线黑云片岩,但矽线石发育程度不同,前者为毛发状矽线石集合体,而后者已是柱状矽线石为主(仍有针状和毛发状矽线石)。粉子山群底部与荆山群底部的差别较小。例如在福山甲家一带两群的底部片岩是相通的^[12],都是石榴矽线黑云片岩,而矽线石都呈柱状。

(4)变质程度从区域上分析应是渐变的,从N向S逐渐升高,1:20万区调证明荆山以南又渐变为低角闪岩相,它们受一近东西向的热背斜控制,该热背斜的轴部大约在明村—南墅—马连庄东西一线。处于这一轴线附近的太古宙和早元古宙变质岩或变质地层,绝大多数已达高角闪岩相变质程度,甚至一些地区可达麻粒岩相^[14~15],它们与相邻的变质相之间的关系都是渐变过渡的,如南墅以南(约2 km)就由麻粒岩相渐变过渡为高角闪岩相;在建立荆山群的地方——荆山稍南(约4 km)是荆山群内部高角闪岩相向低角闪岩相的渐变过渡界线,这些变质相界线是最近的1:5万和1:20万区调提供的。若按1986年山东地矿局胶东群地层讨论会原则,似乎高角闪岩相以上就定为荆山群,低角闪岩相以下就定为粉子山群。但是,在现今1:20万莱阳、潍坊(含西由)幅区调所提交的变质相分布图中,荆山群分布区有粉子山群,而粉子山群分布区又有荆山群,这种交叉出现的现象岂不令人难以理解。在福山甲家、塔顶一带所见的二者关系有些突变,并不是渐变,那是由于二者之间存在一条NE向的推覆韧性剪切带的缘故,二者实为构造接触关系。

(5)在胶北隆起同时代的一套地层划分为荆山、粉子山两个群,会造成许多不必要的麻烦。例如在1:5万夏甸4幅区调验收时,对徐家店南东已划归荆山群的地质体,就有人主张一分为

二,一边是粉子山群,一边是荆山群,是因为断层两侧变质程度的确存在差异(断层上盘退变质较强些),只好作两个群处理。又如鲁东碰撞造山带内部晋宁期变质花岗岩中有许多已归属荆山群的包体,按变质程度和岩性组合分别处理,同一包体也会出现归属两个群的矛盾。

(6)荆山群与粉子山群本是一个比较完整的群级地层单位,相当于国际上的孔兹岩系,应统一地恢复其古地理环境,编制统一的岩相古地理图,建立统一的岩石地层格架和时间地层格架,进行岩石地层穿时性的研究。可现在分成两个群后,不但不能揭示其自然规律,反倒掩盖了事物的本质。

基于以上理由,本文建议废弃荆山群,恢复大粉子山群的本来面貌,废弃1994年地层清理时关于荆山群、粉子山群的划分意见^[16]。

3 关于山东前寒武纪侵入岩填图方法问题

山东是古老结晶基底广为裸露的地区之一,“八五”以来,随着1:5万区调中“三大岩类”新填图方法的推广应用,前寒武纪侵入岩的规模和范围迅速地膨胀和扩大。前寒武纪侵入岩从前寒武纪地质体中占次要地位迅速上升到主导地位。通过大量的区调填图实践,结合省内的实际,将前寒武纪侵入岩与后寒武纪侵入岩一样,在1:5万和1:20万区调中实行了单元—超单元等级体制的划分。这个划分方法在“八五”未被总结在山东侵入岩谱系单位划分序列表里(以下简称《草案》)。《草案》原分为鲁东和鲁西两部分,二者分界是沂沭断裂带切割最深的安邱—莒县断裂。鲁东部分已出版^[17],鲁西部分暂时内部印发。本文论述的只是《草案》的前寒武纪侵入岩部分,为叙述方便起见,仍称其为《草案》。《草案》把山东前寒武纪侵入岩划分为23个超单元(鲁东11个,鲁西12个),12个亚超单元(鲁东、鲁西各6个),共189个单元(鲁东77个,鲁西112个)。序列之全,单元之多,可谓“蔚为大观”。这是山东地质工作者集体劳动的成果。在前寒武纪侵入岩的填图方法问题上,对《草案》有两种截然相反的观点。

肯定者认为:①该《草案》来之不易,是许多区调项目的集体劳动结晶,确能起到促进一个地区或一个构造单元侵入岩划分的统一的作用。所以山东区调工作者都离不开这张表,有了这张表山东侵入岩的划分不会出现各自为政的情况。②《草案》按单元—超单元这种等级体制对前寒武纪侵入岩进行划分和填图,促使人们不仅重视侵入岩岩石学特征,而且还要密切重视岩体单元之间的界线、接触关系的观察及注意侵入岩的同源性研究。笔者认为山东在前寒武纪侵入岩的序列方面与兄弟省市比较要详细些。③前寒武纪侵入岩“三态”(物态、位态、形态)变化是普遍存在的,“同岩异化”“异岩趋同”假象也经常遇到,前寒武纪侵入岩的平行化、细粒化现象更是司空见惯,甚至在收缩体制下或在伸展体制下,岩体也经历了多次变形作用的叠加,但是侵入体的边界线仍然是存在的。侵入体的侵入接触关系有时还保存较好,如鲁东碰撞造山带上的铁山超单元被月季山超单元所侵入,其内接触带保留了很好的暗化边²,其标准化程度在显生宙块状侵入岩中也不多见。类似情况在其他地区前寒武纪侵入岩中也能经常见到,鲁西尤其多见。这可能与区域地质应力一般是均匀的(韧性剪切作用例外)有关,虽可以改变地质体的粒度,但粒度的相对差别保持不变,这样就不改变地质体相对结构序列关系。至于变质作用基本是等化学的,基性岩还是基性岩,酸性岩也还是酸性岩,而且花岗岩还是花岗岩,

² 宋明春等,1996,1:5万王台、胶南县两幅区调报告。

二长花岗岩一般不会变成钾长花岗岩,更不会变成花岗闪长岩或英云闪长岩。暗色矿物的变化是复杂的,也是一系列的,但都可忽略不计。基性超基性岩的变质作用是较为复杂的,但对这类岩石也不要求恢复原岩,只要定出变质岩的名称或能分辨出基性、超基性就可以了。我们设想前寒武纪侵入岩在未经过变形变质以前,也和中生代块状侵入岩一样是服从于同源岩浆演化规律的,所以对基性、超基性包体排列顺序也是以不违背这个规律为准则。

否定者认为:①《草案》的基本思路显然是违背《变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南》的基本原则的,《指南》明确指出单元超单元谱系单位划分方法是只限于“构造变形简单、变质程度较低、保留原岩岩性和结构构造特征,以及反映时序关系标志的侵入岩”的填图方法^[18],也就是浅变质侵入岩的填图方法。山东前寒武纪侵入岩是经过“三态”(物态、位态、形态)深刻改造的侵入岩,原岩结构构造不易恢复,时序标志不易识别,若不然也不会长时间把大片侵入岩误认为变质地层了,如鲁东太古宙地层几经反复现在才刚刚有了些眉目。所以前寒武纪侵入岩只能采用岩石—构造法填图,建立片麻岩套、片麻岩体,不能采用中生代或显生宙以来的块状侵入岩的岩石谱系方法填图。②表面看来,《草案》所包括的前寒武纪侵入岩是有序的,但详细地分析起来,有相当数量(约 1/3 左右)的侵入岩时序是没有野外依据的。如晋宁期侵入岩(也称造山同构造侵入岩)的序列,就有相当数量的单元是人为排定的。另外,该《草案》中尚存在若干同物(单元)异名及同名异物(单元)的现象,在此不一一列举。③前寒武纪有许多基性和超基性侵入岩在花岗岩中呈孤立的包体产出,也大致对同时代的侵入体按由超基性—基性的同源岩浆演化原理,由于这种侵入岩各侵入体间多无直接接触关系,建立单元超单元的人为因素最大,可靠性令人怀疑。这一点在鲁西表现得最为突出。

从上述两种不同认识的讨论,我们可以得出如下几点结论:

(1)两种观点都注意到了前寒武纪侵入岩“三态”变化的严重性,都曾深受“同岩异化”和“异岩趋同”假象的迷惑,在实际工作中也都出现过反复。

(2)两种观点都各自强调一个侧面多一些,谱系单位主张者强调有序性多些,而片麻岩体、片麻岩套主张者强调无序性多些,但实践证明前寒武纪侵入岩中有序无序都是存在的,都能列举出典型的实例来。但归根结底,前寒武纪侵入岩有序性是根本的,这是不以人们的意志为转移的客观规律。我们设想前寒武纪侵入岩在变质变形以前,没有任何理由不是有序的,只是由于后来的“三态”变化,才使人们认识它的序列和岩性特征发生些困难,甚至有些困难是目前难以克服的,但这些也是受科学发展现状的局限,不会永远这样。因此,原则上笔者赞成用谱系单位方法来开展前寒武纪侵入岩区的 1:5 万填图,但为了在地质图上不至混淆变质岩区和非变质岩区这一划分大地构造性质的重要界线,图面上也不至失去这一重要直观信息,也为了国际交流的方便和适用于国民经济各部门使用的方便,我们在图面表示它时以片麻岩体、片麻岩套为宜。但这里所谓的片麻岩体、片麻岩套应在《指南》的基础上进一步发展,充分运用岩石谱系单位的研究方法进行岩浆同源性研究。这也可以称之为“高要求,低表示”吧。

宋明春副总工程师审阅了全文并提出许多宝贵意见,谨表衷心感谢。

参 考 文 献

1 黄汲清指导,任继舜,姜春发,张正坤等. 中国大地构造及其演化. 北京:科学出版社,1980,29~33.

2 王致本,姜宏伟,胶南隆起变质地层划分对比及大地构造演化初步探讨,山东地质,1985,1(1),66~68,73~77.

- 3 郭振一. 胶莱拗陷南缘晚侏罗世沉积砾岩砾石之有孔虫, 化石的发现及其大地构造意义. 地质论评, 1985, 31(2): 179~181.
- 4 曹国权. 试论胶南地体. 山东地质, 1990, 6(2): 1~9.
- 5 曹国权, 王致本, 张成基. 山东胶南地体及其边界断裂五莲-荣城断裂的构造意义. 山东地质, 1990, 6(1): 1~14.
- 6 王来明. 鲁东碰撞带的初步研究. 山东地质, 1994, 10(1): 100~107.
- 7 王来明, 黄峰, 刘贵章等. 鲁东榴辉岩基本特征. 山东地质, 1995, 11(2): 15~22.
- 8 苏尚国, 王仁民, 顾德林等. 山东诸城地区榴辉岩的围岩高压变质作用特征. 现代地质, 1994, 8(1): 65~67.
- 9 张儒媛, 从柏林, 刘忠光等. 苏鲁超高压变质地体及其成因解释. 岩石学报, 1993, 9(3): 211~222.
- 10 王兰中, 王来明. 荣城超单元的基本特征. 山东地质, 1994, 10(1): 13~21.
- 11 宋明春, 王来明, 王兰中等. 荣城片麻岩套及其成因. 山东地质, 1995, 11(2): 32~35.
- 12 王沛成. 胶北地区粉子山群与荆山群之关系研究新知. 地层学杂志, 1995, 19(1): 77~78.
- 13 王沛成. 胶北地区粉子山群与荆山群之关系. 中国区域地质, 1995, (1): 15~23.
- 14 靳是琴, 李殿超, 李宪洲等. 论胶东莱西-平度一带麻粒岩石的变质作用特征. 地质学报, 1987, 61(3): 247~251.
- 15 厉子龙. 胶东地区太古宙变质岩的 pTt 轨迹及其意义. 山东地质, 1993, 9(1): 37~41.
- 16 张增奇, 宋志勇, 张淑芳等. 鲁东前寒武纪岩石地层清理意见. 山东地质, 1994, 10(增刊): 14~16.
- 17 山东地矿局科技处. 鲁东侵入岩谱系单位划分序列(草案). 山东地质, 1996, 12(1): 2~7.
- 18 房立民, 杨振升, 李勤等. 变质岩区 1:5 万区域地质填图方法指南. 武汉: 中国地质大学出版社, 1991, 75~86, 188~189.

SOME FUNDAMENTAL PROBLEMS ABOUT THE PRECAMBRIAN GEOLOGY OF SHANDONG PROVINCE

Lü Fatang and Gao Shaoqiang

(Shandong Institute of Geological Survey, Shandong Bureau of Geology
and Mineral Exploration, Weifang, Shandong)

Abstract This paper deals with some fundamental problems about the Precambrian geology of Shandong province on the basis of new information and achievements obtained from 1:50,000 regional geological surveys and studies. They include the tectonic division, relation between the Early Proterozoic Fenzishan Group and Jingshan Group and mapping method of Precambrian intrusive rocks.

Key words: Ludong collision orogen, Jingshan Group, Fenzishan Group, mapping method of intrusive rocks, Precambrian