

胶南隆起变质地层划分对比及 大地构造演化初步探讨

王致本 姜宏伟

(山东省地质矿产局第一地质队)

前 言

胶南隆起位于山东省东南部、江苏省北部。山东省区调队于1976~1982年在该地区进行了1/20万区域地质调查(以下简称“区调”),对变质地层及其构造进行了较详细的研究,并对变质地层重新进行了划分*,笔者参加了该项区调工作,本文在上述基础上写成。文中除了对新划分的地层系统、建造特征、地层对比及岩相古地理进行简略论述外,对胶南隆起的大地构造演化进行了探讨。不当之处,请予以指正。

一、狭义的及广义的胶南隆起

过去把青岛——五莲西南部、海州——沐阳北部地区称为胶南隆起,这是狭义的胶南隆起。笔者认为,广义的胶南隆起应指胶南群分布地区(见图1),包括胶南群上亚群形成时就处于隆起环境的一部分古陆,它还应包括文登、荣城南部地区,因其独特的大地构造性质区别于胶北。建议将郯庐断裂以东的鲁东及苏北变质岩分布区以荣城——青岛——郝官庄为界,划分为胶北隆起和胶南隆起,胶北隆起归属华北陆块^[1],在元古宙以后,海州凹陷随胶南隆起共同升降,合为一个大构造单元,故元古宙以后的胶南隆起似应包含元古宙海州凹陷范围,而胶南一大别隆起包含海州—宿松凹陷范围。胶南隆起北邻五莲凸起,其上出露的五莲群可与福山的粉子山群及辽宁的辽河群对比,而与胶南群差异甚大,五莲群分布区应属于华北陆块范畴,而不属于胶南隆起(见图2)。

二、沿 革

(一) 前人对胶南隆起变质地层的划分

1958~1961年北京地质学院师生在本区进行1/20万区调填图时,将本区变质岩划

[1]山东省地质局区调队,1977—1982年,胶南隆起1/20万区调资料。

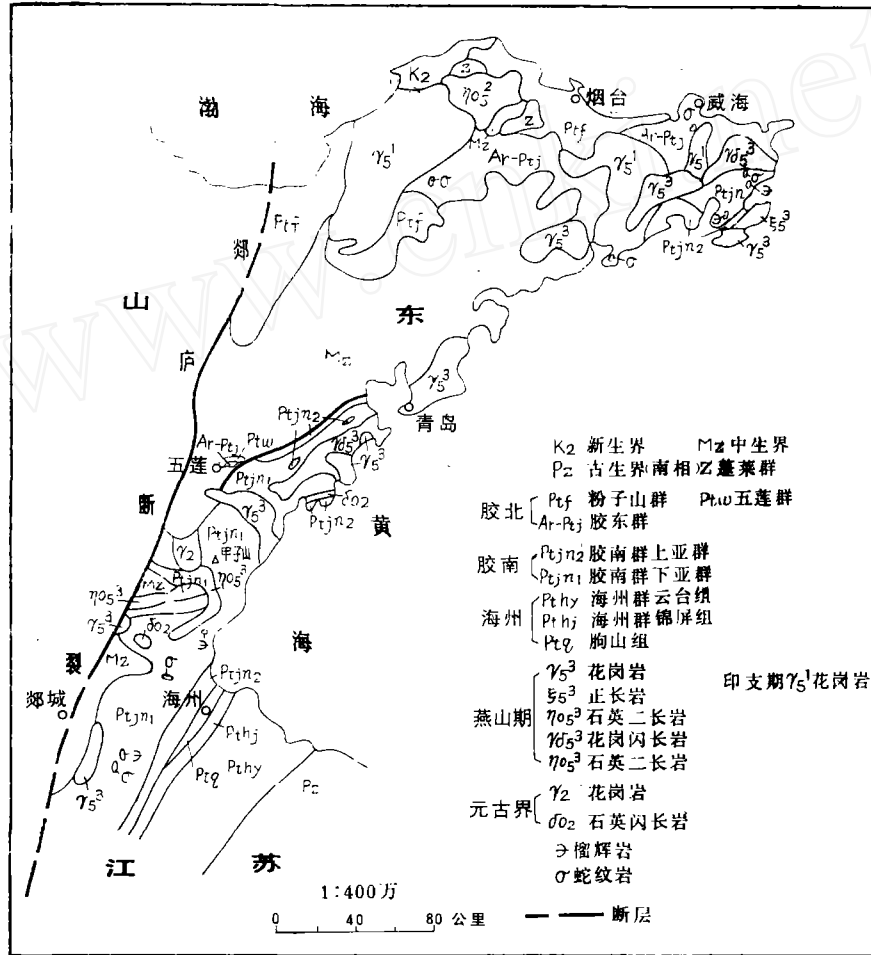


图1 胶南隆起地理位置图

分为太古界上泰山群苍山组、洙边组、坪上组和太古界粉子山群林子组、丛家屯组、登云山组。同时长春地质学院将文登、荣城南部的变质岩划分为胶东群化山组和旌旗山组。1966年805队编制1/50万山东省地质图时将上泰山群改划为胶东群。1966年—1967年805队对文登、荣城南部的胶南隆起部分进行1/20万区调时将那一部分胶东群改划为鲁家奇组、马格村组、王官庄组，并和威海及文登、荣城北部的相应地层进行对比。

(二) 问题的提出

在对胶南隆起进行1/20万区调期间，发现该区的“胶东群”与胶北的胶东群有相当大的差别，二者不能对比；又由于对该区的地层层序、接触关系、大地构造位置及演化等方面与前人在认识上有相当大的分歧，这就导致我们对该区的变质地层重新划分。

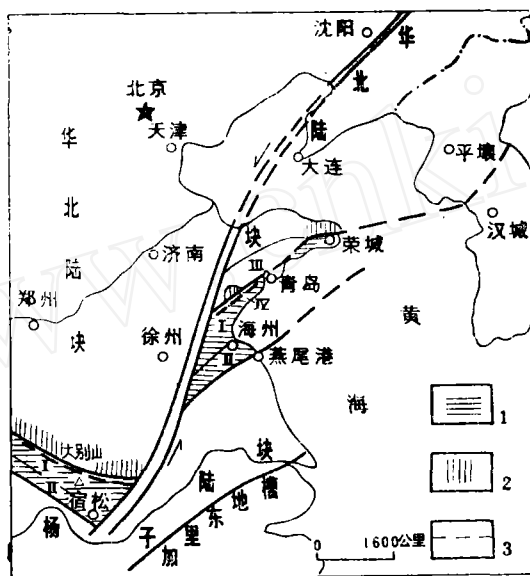


图2 胶南隆起及邻近地区大地构造及双变质带示意图

I 大别~胶南元古代隆起 大别—胶南隆起
 II 海州~宿松元古代凹陷
 III 胶莱中生代凹陷 属华北陆块
 IV 五莲中生代凸起

三、胶南隆起变质地层划分及对比

(一) 胶南群层序的确立

1. 首先划分出几大套岩性上各具相似特征的岩石:

- (1) 角闪质的片麻岩及变粒岩——即现在的大山沟组;
- (2) 云母片麻岩及其顶部的黑云片岩——即现在的甄家沟组;
- (3) 具韵律性的浅粒岩、变粒岩夹黑云片岩——即现在的邱官庄组;
- (4) 片岩、变粒岩、残斑浅粒岩、石英岩和大理岩——即现在的于家岭组。

2. 在发现了邱官庄组底部变质含砾砂岩并见到明显的粒级层、沉积小韵律之后,确立邱官庄组在上、甄家沟组在下的层位关系。

3. 据甄家沟剖面,甄家沟组之上为邱官庄组,其下的一套角闪质片麻岩的层位应在甄家沟组之下,从而确立大山沟组为胶南群最老地层。

4. 据邱官庄—于家岭剖面,在邱官庄组之上有一套片岩、石英岩、大理岩、残斑浅粒岩,其层位应在邱官庄组之上,从而确立于家岭组为胶南群最新层位。

5. 下述特征可作为确立胶南群层序的佐证:

(1) 下部的大山沟组、甄家沟组以粗粒的片麻岩为主，上部的邱官庄组、于家岭组以细粒的变粒岩、浅粒岩为主。

(2) 岩石中微量元素的含量多以邱官庄组与甄家沟组之间的不整合(或平行不整合)面为界，分别演化。

(3) 变质程度有由下部层位向上部层位逐步降低的趋势，即由下部层位的铁铝榴石角闪岩相逐渐演变为上部层位的绿片岩相。

(4) 混合岩化作用在胶南群下部普遍而强烈，在上部不普遍，一般不强烈。

(5) 下部地层构造复杂，上部地层构造较为简单。

(二) 胶南群变质地层划分(见表1)

(三) 接触关系

1. 胶南群上、下亚群之间为平行不整合或不整合接触；

在胶南蔡家沟见到邱官庄组的石英岩、云母片麻岩、大理岩、透辉岩不整合复盖于大山沟组斜长角闪岩及黑云二长片麻岩之上。上复地层产状 $55^{\circ} \angle 40^{\circ}$ ，下伏地层产状

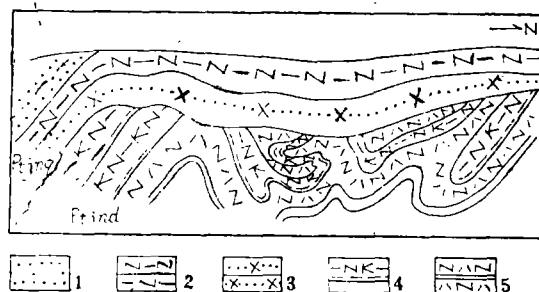


图3 邱官庄组(Ptjng)不整合在大山沟组(Ptjnd)之上(子罗)

1:20(剖面)

1. 浅粒岩； 2. 变质砂岩； 3. 斜长角闪岩；
4. 斜长黑云片麻岩； 5. 黑云二长片麻岩

$35^{\circ} \angle 38^{\circ}$ 。在胶南子罗亦见到邱官庄组变质砂岩不整合复于大山沟组之上(见图3)。在乳山县杜家岛见到邱官庄组浅粒岩不整合复盖于大山沟组斜长角闪岩及黑云片岩之上。上复地层产状 $133^{\circ} \angle 20^{\circ}$ ，下伏地层产状 $130^{\circ} \angle 43^{\circ}$ 。而在朋河石可见邱官庄组底部的云母变粒岩、变质砂砾岩和绢云千枚岩平行不整合复盖于甄家沟组云母片麻岩之上，缺失甄家沟组顶部黑云片岩。上下岩层产状一致。

2. 胶南群上亚群内部和下亚群内部各组之间均为整合接触关系。

3. 胶南群与五莲群之间为断层接触。

4. 胶南群与海州群之间未见直接接触。

5. 胶南群与侏罗系莱阳组之间为断层接触。胶南群被白垩系青山组、王氏组不整合覆盖。

(四) 原岩恢复

通过野外观察、镜下鉴定、岩石化学研究、微量元素及副矿物特征等方面的资料综合分析(以野外观察及镜下鉴定为主),进行原岩恢复。

1. 原岩能够确切恢复为沉积岩的变质岩

这部分岩石一般具有明显的层理,不同种类岩石呈互层产出。常与钙镁质、泥质、砂质、砾质岩石伴生。见有粒级层、交错层、韵律层或显微韵律层;见有变余的粉砂结构、砂状结构、砂砾结构、粒状结构。含有石墨或高铝矿物。尼格里四面体投影在碎屑沉积岩或化学沉积岩区。微量元素Sr与Ba为负相关。副矿物种类复杂,常被磨圆。属于这类的岩石有大理岩、白云石大理岩、绢云千枚岩、石英岩、长石石英岩、变质砂岩、变质砂砾岩、变质砾岩、高铝片岩、含石墨的变粒岩、片麻岩,部分白云母石英片岩、云母变粒岩、云母片岩、白云母片麻岩和阳起片岩。

2. 原岩能确切恢复为火山岩的变质岩

除具有层理、层纹理、互层性及不穿插围岩外,还具有变余的火山岩结构、构造,如变余凝灰结构,变余晶屑、玻屑、岩屑结构,变余气孔、杏仁构造等。多种岩石化学投影均落入火成岩区。副矿物自形。微量元素Sr—Ba为正相关。属于这类的岩石有部分斜长角闪岩、残斑浅粒岩、残斑变粒岩、变霏细岩。

3. 原岩能确切恢复为侵入岩的变质岩

这类变质岩不具层理、层纹理,一般无夹层,野外具有大面积的均一性,切穿围岩,具有侵入岩的结构、构造。多种岩石化学投影落入火成岩区。副矿物自形,微量元素Sr—Ba为正相关。这类岩石包括部分片麻岩、变粒岩、浅粒岩及斜长角闪岩。这类成因的岩石一经确定即从地层中剔除出去。

4. 不能确切恢复原岩的变质岩

这类岩石数量较大,包括部分斜长角闪岩、浅粒岩、变粒岩和片麻岩。这类岩石又分为两种。一种具有层理,互层性较好,但不伴有确切的变质沉积岩夹层或变质火山岩夹层;未见变余结构、构造;各种岩石化学投影相矛盾。它们可能是变质沉积岩或火山岩,也可能是混有正常碎屑物质的变质火山——沉积岩,它们的原岩虽不易恢复但通常可作为地层处理。另一种厚度巨大,不具明显层理,无确切的变质沉积岩或火山岩夹层,岩性较为均一,但没有见到与围岩的穿插关系;岩石化学投影落入火成岩区。一般认为它们可能是岩体受构造作用和变质而来,或是受构造影响的变质岩或构造岩化的岩体,或者是受强烈混合岩化的变质岩。这类岩石通常应从地层中剔除出去。

(五) 原岩建造

根据原岩恢复,可划分出下列建造:

上亚群于家岭组:酸性(夹中基性)火山岩——碳酸盐、泥质、细碎屑岩建造;

上亚群邱官庄组: 中酸性(夹中基性)火山岩——细碎屑复理石建造;

下亚群甄家沟组: 中酸性火山岩——中碎屑岩建造;

下亚群大山沟组: 中基性、基性火山岩——中碎屑岩建造。

(六) 火山——沉积旋回分析

从火山旋回分析来看, 下亚群由基性、中基性岩演化为中酸性岩, 上亚群由中酸性岩演化为酸性岩, 似为两个火山喷发旋回, 组成一个喷发大旋回。

从沉积旋回分析来看, 下亚群为中碎屑岩——中碎屑岩夹碳酸盐岩——中碎屑岩——泥质岩, 为两个不完整的沉积旋回。上亚群为底砾岩——细碎屑复理石——泥质细碎屑岩——碳酸盐岩, 形成一个不完整的沉积旋回。

但总体观之, 胶南群由下而上, 火山喷发物逐渐变酸性, 碎屑沉积物逐渐变细, 碳酸盐逐渐增多, 形成一个完整的火山——沉积大旋回。

(七) 岩相古地理分析

1. 根据大山沟组的沉积物质及厚度变化分析, 从下部的下部到上部, 沉降中心及火山活动中心均在本区南部。下段顶部代表基性火山喷发物的斜长角闪岩在本区南部仅30米厚, 而到本区北部则增至123米厚。看来, 火山喷发中心此时已移到本区北部。另外, 从下段顶部的大理岩夹层主要分布在本区北部分析, 沉降中心当时也移到本区北部。从上段的沉积物及厚度变化分析, 火山喷发中心及沉降中心也在本区北部。

2. 甄家沟组在本区南部厚度较大, 当时的火山活动及沉降中心似乎在南部。从甄家沟组顶部黑云片岩只分布在隆起区两侧来判断, 在邱官庄组沉积之前, 隆起区中部已经上隆, 并遭受到剥蚀。

3. 邱官庄组底部仅出露于隆起区两侧; 变质砾岩夹石英岩、千枚岩分布在隆起南侧, 变质砾岩夹大理岩分布在隆起北侧, 说明当时隆起区北侧的沉陷区为海, 南侧为陆。隆起区南侧的王家道村峪变质砾岩的砾石大小可达3厘米, 向南约15公里至石桥, 变质砾岩的砾石大小仅数毫米。再向南35公里至武强山, 已无变质砾岩而相变为石英岩, 但伴有沉积变质铁矿。进一步再向南10公里出现大理岩, 并逐渐出现变质磷、锰矿床, 岩石组合改为大理岩——磷、锰矿床——石英岩——云母片岩——白云母片麻岩。这种由陆相过渡为海相并依次出现粗碎屑沉积、细碎屑沉积、铁质沉积、泥质沉积、锰磷及碳酸盐沉积的次序正好符合斯特拉霍夫的沉积分带(见图4)。随着上述岩石组合的逐步过渡, 地层也由胶南群邱官庄组相变为海州群锦屏组, 说明海州群分布区应为胶南隆起南部凹陷区的南延部分。根据地层对比, 锦屏组与肥东群、宿松群二郎河组和红安群为同一层位, 这说明在胶南一大别隆起以南存在一个海州—宿松凹陷带。

4. 邱官庄组(下部至上部)及于家岭组中的云母片岩、大理岩仍以隆起南北两侧较厚, 说明隆起两侧仍为凹陷区。就火山喷发物而言, 在隆起北缘出现变质酸性火山角砾岩(残斑浅粒岩、残斑变粒岩), 而在海州南部云台山则出现巨厚的变质酸性火山角砾岩、集块岩, 说明在隆起区两侧火山活动强烈, 尤以南侧为剧烈。隆起区的邱官庄组(下部至上部)和于家岭组到南侧凹陷区相变为海州群云台组。由于云台组主要为碎

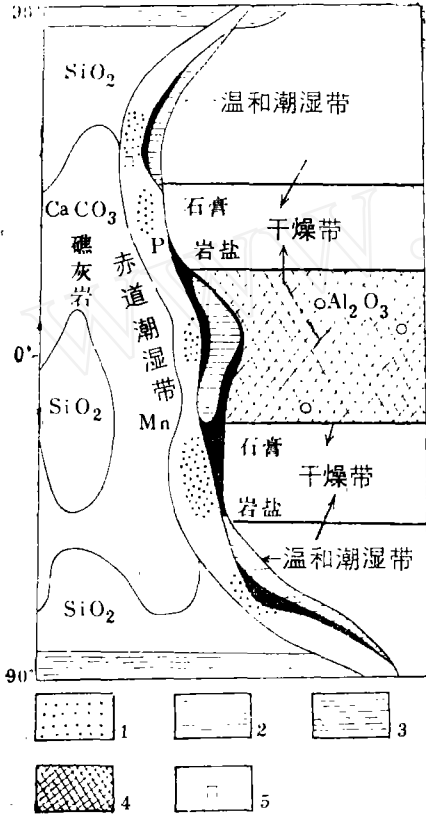


图4 在不同气候带部位上的沉积分带

1. 磷块岩；2. 高纬度粘土；
3. 高岭石质粘土质风化壳；
4. 鲕状铁矿；5. 滨海砂~泥质沉积

(据：斯特拉霍夫,1960;并补充)

胶南群下亚群的五个锆石样的不一致线与一致曲线的上交点相当于22.33亿年,认为它代表下亚群的生成年龄。侵入于家岭组的闪长岩的U-Th-Pb同位素年龄值为18.55亿年,即上亚群的年龄上限。因此,上亚群的生成年龄似应在18~22亿年间,上亚群应归属长城系或较长城系略早的溥沱系。

四、胶南隆起及其邻近地区大地构造演化探讨

(一) 胶南—大别隆起及海州—宿松凹陷的大地构造位置

屑沉积及变质酸性火山岩,所以此时海州凹陷中心不在锦屏、云台等地,似已向北迁移至于榆、下口等地。

(八) 地层对比

胶南群下亚群可与海州地区的胸山组和大别山区的大别群对比。胶南群上亚群邱官庄组底部可与锦屏组、肥东群、二郎河组下部和红安群下部对比。而邱官庄组下部—于家岭组可与云台组、张八岭组、二郎河组上部、红安群上部对比。上述地层对比详见“胶南群与邻区地层对比表”(表2)。

另外需要提及的是,隆起区北邻华北陆块的五莲凸起,其上分布的五莲群平行不整合于胶东群斜长角闪岩及黑云片麻岩之上。五莲群分两个组:下部海眼口组为含电气石、石墨、夕线石和红柱石的黑云变粒岩、云母片岩;上部坤山组为大理岩、石英岩、堇青二云片岩、夕线黑云变粒岩互层夹碳质板岩。五莲群与福山的粉子山群、东北的辽河群可以对比,其生成时代相当于或老于长城纪。五莲群的时代与邱官庄组、于家岭组的相近,但由于它们不是一个大地构造单元上的产物(两个板块),无法追索其相变关系。

(九) 胶南群的生成时代

胶南群下亚群的五个锆石样的不一致线与一致曲线的上交点相当于22.33亿年,认为它代表下亚群的生成年龄。侵入于家岭组的闪长岩的U-Th-Pb同位素年龄值为

根据海州—肥东—宿松—红安元古宙变质磷矿带形成一个拉断的S形判断, 切穿这个磷矿带的郟庐断裂为一左行平移断裂^[2]。由前述地层对比进一步推论, 位于海州—宿松磷矿带以北与上述磷矿带相伴的胶南及大别隆起也曾经是一个已被郟庐断裂错开的统一的隆起带。

胶南—大别隆起及海州—宿松凹陷南部分布有属于华南相的寒武系、奥陶系、志留系、泥盆系、石炭系、二迭系地层, 属扬子陆块; 胶南—大别隆起北侧分布有属于华北相的寒武系、奥陶系、石炭系、二迭系地层, 属华北陆块。而胶南隆起及海州—宿松凹陷则位于这两个陆块之间。这一构造带向西经秦岭—祁连山—阿尔金山延至昆仑山, 向东可延至朝鲜临津江构造带, 成为近东西向的波形构造带。它是古地中海带的一个重要分支, 大量证据证明这是一个性质复杂、长期活动的板块结合带。

(二) 大别—胶南双变质带的发现

1977年叶大年论述了河南大别山北坡的双变质带^[3]。北变质带是以红柱石为特征的高温低压变质带, 南变质带是以硬玉、蓝闪石、多硅白云母为特征的高压低温变质带。同年年底, 笔者在整理资料过程中发现五莲—威海红柱石矿物带(富铝红柱石、锰红柱石、夕线石、堇青石)为一低压高温变质带, 而胶南隆起广泛分布的多硅白云母、蓝闪石及榴辉岩应为高压低温变质带, 二者组成双变质带^[4]。上述资料有助于说明胶南隆起上存在着属于高压相系的矿物和岩石。

王进聚用X光粉末法及差热分析测定了胶南隆起变质地层中的白云母。测定结果表明, 有典型的3T型多硅白云母存在, 白云母差热曲线在800~1000 °C出现两个吸热谷。

江苏区调队报道在杨集钻孔中见有蓝闪石片岩。程振香也报道了苏北榴辉岩中存在蓝闪石: 色深蓝~蓝灰; 条痕浅蓝; 多色性 $N_g =$ 蓝紫, $N_m =$ 淡紫, $N_p =$ 淡黄~无色, $N_g > N_m > N_p$; $N_g = 1.648$, $N_p = 1.637$; 干涉色一级红紫, 正延长; 消光角 $C \wedge N_g = 6^\circ$; 负光性; 含 $Na_2O = 5.9\%$ ^[5]。

王进聚用电子探针测定了本区的榴辉岩后发现硬玉+英组合。其化学成分为: $Na_2O = 11.27\%$, $K_2O = 0.03\%$, $MgO = 0.01\%$, $CaO = 0.65\%$, $FeO = 0.27\%$, $MnO = 0.03\%$, $Al_2O_3 = 21.47\%$, $Cr_2O_3 = 0.01\%$, $TiO_2 = 0.00\%$, $SiO_2 = 69.86\%$, 总计103.58% (硬玉的标准分子式为 $NaAl[Si_2O_6]$, 其化学组成为: $Na_2O = 15.3465\%$, $Al_2O_3 = 25.2475\%$, $SiO_2 = 59.4059\%$)。从上述分析来看, 硬玉中很少混入透辉石, SiO_2 偏高约10%, $Na_2O + Al_2O_3$ 偏低约9.0%。显然电子探针分析部位为硬玉+石英组合, 应为钠长石在高压下分解的结果。该组合为80%的硬玉+20%的石英。

笔者利用胶南隆起山东部分的榴辉岩单矿物分析资料制作了三个能说明其所属关系的图解。

(1) 辉石和石榴石矿物对的Mg、Fe分配与榴辉岩所属相关关系图解(图5)。按此图解投影结果表明本区榴辉岩部分属于蓝闪片岩相。

(2) 榴辉岩中石榴石的 $Mg/Mg + Fe^{2+} + Mn - Ca$ 图解(图6)。按此图解投影表明榴辉岩部分属于蓝闪片岩相, 部分属于角闪岩相。

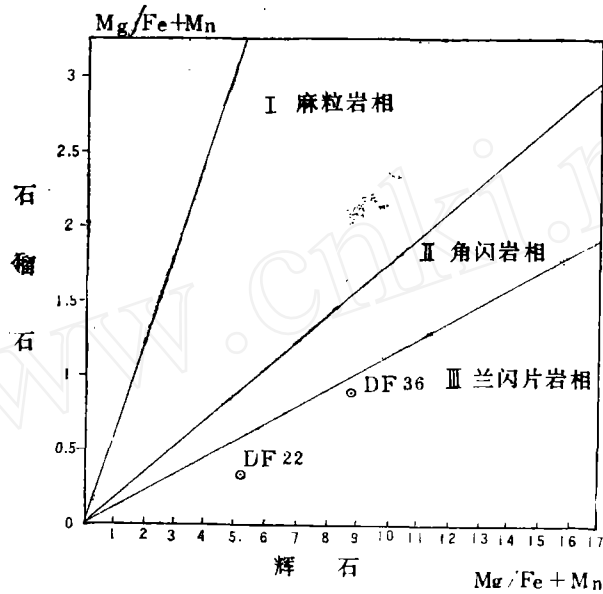


图5 榴辉岩中辉石和石榴石中Mg与Fe的分配与榴辉岩所属相的关系图解

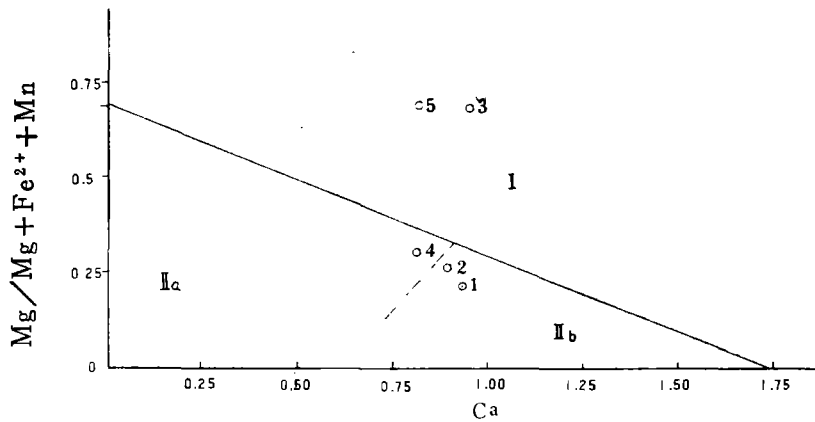


图6 榴辉岩中石榴石的 $Mg/Mg+Fe^{2+}+Mn$ —Ca图解

(Mg、Fe、Mn、Ca是以12个氧为基准的晶体化学式中的八次配位的阳离子数)

I—慢成榴辉岩；II a—角闪岩相和麻粒岩相变质地体中的榴辉岩；II b—高压型变质地体中的榴辉岩

(3) 榴辉岩中石榴石的成分与压力的关系图解(图7)。按此图解投影表明,它们部分属于高压地体产物,部分属于中压地体产物。

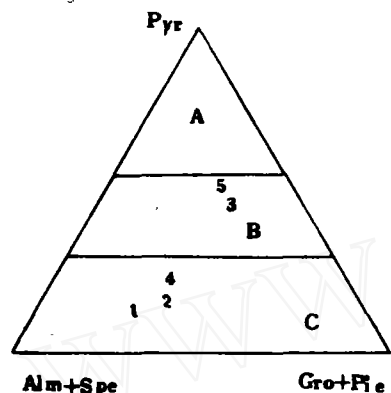


图7 榴辉岩中石榴石的成分与成因关系

A—金伯利岩或玄武岩中的包体;
B—混合片麻岩中的夹层和透镜体;
C—低温高压型变质地体中的榴辉岩

(三) 元古宙胶南—大别隆起及海洲—宿

松凹陷的形成

从前述胶南群生成时的岩相古地理分析中得知,在胶南群下亚群生成后、邱官庄组生成前(即22.33~18.55亿年)胶南隆起和海州—宿松凹陷即已形成,它们在邱官庄组及海州群生成时得到进一步发展。从中下元古宙(21.27~17.195亿年)具铬铁矿化的超基性岩分布在胶南与胶北的分界线两侧并有分带现象(胶北的超基性岩不伴生榴辉岩,而胶南的则普遍伴生榴辉岩)来判断,当时的胶南与胶北的分界线为不同板块的地缝合线。胶南—大别的隆起代表在20亿年左右与华北陆块的一次重要拼合,拼合后它们成为华北陆块的一部分。拼合时在鲁西形成一系列平行大别的NW向推复构造而在鲁东形成平行胶南隆起的NE向推复构造。这些推复构造切割北东向的太古宙泰山—登封隆起和胶东—太华凹陷。

(四) 古生代时华北陆块、扬子陆块及大别—胶南隆起(古生代及以后的大别—胶南隆起包含海州—宿松凹陷范围,下同)的构造演化。

1. 自青白口纪至寒武纪大别隆起北缘的沉积物和碎屑沉积物厚度均较华北陆块内部为大,说明大别北邻为一沉降中心,也说明当时大别仍为华北陆块的南缘隆起,它控制着北邻凹陷的沉积。隆起和凹陷的存在说明,在元古宙板块拼合后由南向北的挤压力仍然在起作用。奥陶纪时,隆起和凹陷渐趋不明显,但挤压力直到志留纪、泥盆纪时才完全消失,大别随华北陆块一起上升,在陆块内部不再存在差异性升降。

大别北邻的石炭—二迭系地层厚度巨大,一般超出华北陆块内部一倍以上,为明显的沉降中心。另外,靠近大别山隆起多碎屑岩,说明上古生代时大别再次隆起,并控制北邻的沉降。

2. 王荃、刘雪亚^[6]认为扬子陆块原属冈瓦纳古陆的一部分,在寒武—奥陶纪时与澳大利亚是相连的。自志留—泥盆纪开始,扬子陆块脱离澳大利亚向北漂移,至石炭—二迭纪与华北陆块拼合,地缝合线在秦岭—大别北坡。他们提出的根据是:(1)下古生代华北陆块与扬子陆块之间在古地磁位置、古生物群、古冰碛层、及含矿性等的一

系列差异至石炭—二迭纪逐渐消失。相反,寒武—奥陶纪时,杨子陆块与澳大利亚在上述各方面是一致的,到志留—泥盆纪开始出现差异,至石炭—二迭纪差异加大。(2)大别北坡存在双变质带及糜棱岩带。

3. 大别北坡存在变质的石炭纪地层(梅山群)

4. 郭振一^[7]在胶南隆起北邻的胶莱凹陷莱阳组底部砾岩的灰岩砾石中发现属于华南相有孔虫化石,时代为中上石炭纪。

综上所述,大别隆起自青白口纪至奥陶纪都是华北陆块的南缘隆起,属华北陆块范畴。泥盆纪、志留纪时,大别地区与华北陆块之间不再有差异性升降运动。石炭—二迭纪初大别地区受杨子陆块挤压再次隆起,但仍属华北陆块。当杨子陆块与华北陆块之间的洋壳在大别南坡消减完毕,大别即与杨子陆块连为一体,共同向北碰撞。随着元古宙板块缝合线(大别北缘)的活化而产生石炭系的变质及双变质带的迭加。此时的大别隆起演变为杨子陆块的一部分。

胶南隆起上有南方相的石炭系碳酸盐岩石沉积这一事实说明在石炭纪时,胶南又下降为海,当时其南部的洋壳在黄海—燕尾港一线消减完后,胶南与杨子陆块连为一体,并沿活化的、元古宙时的板块缝合线即胶南与胶北分界线(荣城—青岛—郝官庄构造带)与胶北隆起碰撞,此时的胶南属杨子陆块范畴。

(五) 中生代时大别—胶南隆起及邻近地区的大地构造演化

随着杨子陆块进一步向北挤压,在继续作为华北陆块南缘的胶北隆起有玲珑、郭家岭等中生代早期侵入体的生成,并伴随有金矿化和斑岩型Cu—Mo矿化。同时随着杨子陆块的进一步向北挤压,促使胶南南缘的黄海—燕尾港构造带活化(杨子陆块与华北陆块之间的洋壳曾在这个构造带消减完毕),取代荣城—青岛—郝官庄构造带成为新的板块结合带,并且促使胶南再度隆起成为华北陆块的一部分(与此同时,大别地区也完成类似转化,再度成为华北陆块的一部分)。此时,胶南隆起上有大量艾山阶段及崂山阶段的侵入体生成,并且随着消减带的南移造成花岗岩体北老南新的分带现象。

随着杨子陆块的向北挤压和胶南—大别的再度上隆,引起地壳厚度的增加及莫霍面的沉降。均衡代偿作用使河淮—胶莱的莫霍面上隆,导致河淮—胶莱凹陷的生成,而有巨厚的中生代沉积。

受太平洋构造系左旋平移的影响,杨子陆块向北运移的速度产生差异,导致郟庐断裂的生成(或再度活化)和胶南—大别隆起的分离。郭振一根据坊子煤系(J_{1+2})与下伏地层不整合接触,而古生代地层之间没有重复的不整合这一事实判断,郟庐断裂近期活动的时代为印支期。

值得注意的是,在华北陆块与杨子陆块间的洋壳消失、两个板块碰撞之后的板块发展过程都是在陆壳之间进行的。这种板块作用机制有待进一步研究。

综上所述,胶南—大别隆起及海州—宿松凹陷在元古宙为华北陆块的一部分;在古生代的大部分时期仍处于华北陆块的南缘。只是在海西末—印支初,当杨子陆块与华北陆块拼合时,胶南—大别北缘活化,从而胶南—大别转化为杨子陆块的一部分。随着消减带向南移至胶南—大别南缘,胶南—大别隆起再度转化为华北陆块的一部分。

本文是在胶南隆起1/20万区调的基础上写成的,文中所用资料主要来源于1/20万区调成果及其原始资料。文中插图由徐振东等同志清绘,在此致谢。

参 考 文 献

- 〔1〕 黄汲清、任纪舜,1983,中国大地构造及其演化。科学出版社。
- 〔2〕 徐嘉炜,1978,郟庐断裂带的平移运动及其地质找矿意义。合肥工业大学,科学实验总结,第1期。
- 〔3〕 叶大年,1977,造岩矿物概论。河北省地质局。
- 〔4〕 都城秋穗,1972,变质作用与变质带。地质出版社(1979中译本)。
- 〔5〕 程振香,1980,苏北榴辉岩。江苏地质科学论文集。江苏省地质局。
- 〔6〕 王荃、刘雪亚,1979,杨子陆块的漂移与冈瓦纳古陆的早期活动。
- 〔7〕 郭振一,1985,胶莱坳陷南缘晚侏罗世鲕状灰岩砾石有孔虫、笔化石的发现及其大地构造意义。地质论评,第31卷,第2期。

DIVISION AND CORRELATION OF THE METAMORPHOSED
STRATA ON THE JIAONAN UPLIFT AND
INQUIRE OF ITS TECTONIC EVOLUTION

Wang Zhiben and Jiang Hongwei

(The First Geological Brigade, Shandong
Bureau of Geology and Mineral Resources)

Abstract

In this paper, the authors ascribe the metamorphosed strata on the Jiaonan Uplift to as the Jiaonan Group for which a detailed division has been made. The protolith and the formations of the Jiaonan Group, its contact relationship with other rocks, the volcano-sedimentary cycles, the lithofacies - and palaeogeographic features, the stratigraphic correlation as well as the forming ages of the Jiaonan Group are expounded. The unique tectonic setting of the Jiaonan--Dabie Uplift, situated between the North China Continental Mass and the South China Continental Mass and its tectonic evolution in different periods is generally discussed.