论胶东半岛西北部胶东群地层、金的矿源层和金矿床的层控性质

杨 士 望*

（冶金部山东地质勘探公司第三地质勘探队）

胶东半岛金矿资源丰富，今已探明的储量，仍近全国储量的四分之一，金矿床主要集中分布在半岛的西北部（见图1）。从金矿地质研究中笔者发现所有大小金矿床，均赋存在以晚太古界胶东群上部地层为变代基体的混合花岗岩和混合岩中，而前人对胶东群岩层组合的厘定，各岩组的划分和时序，尚存在不少问题。该群是一九六一年由长春地质学院区测二大队首次建立的，他们划分了化山和旌旗山两个岩组。后来山东省地质局805区测队在1/20万图幅修测中又将胶东半岛西北部的胶东群，重新划分为蓬奈、民山、富阳三个岩组。实际上，前述二分法或三分法，都不能反映胶东群的全部原岩建造和变质建造及其时代先后关系。笔者根据地层产状、岩石组合、变质相系和特征变质矿物组合及原岩恢复结果等，将胶东群分为三个变质相带、三个变质建造，并提出五分岩组的建议。这五个岩组的划分和时序，同前人的分组对比见表1。

表1

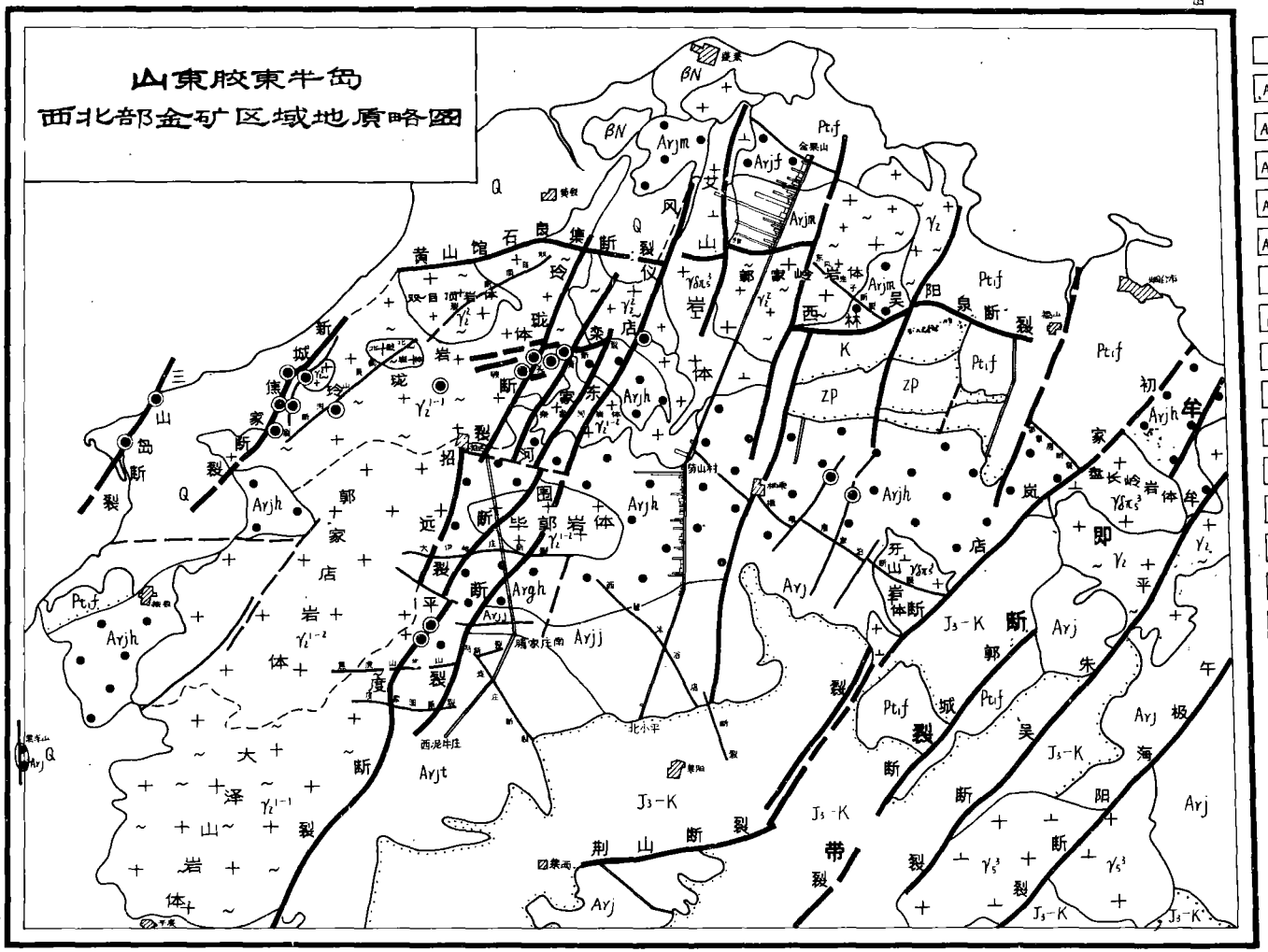
本文分组		原805区测队分组		原长春地质学院分组		建组的标准地层剖面
顶部	富阳组	顶部	富阳组			金果山—门家庄剖面
↑	民山组	↑	民山组			
	化山组	底部	蓬奈组	底部	化山组	笏山村—北小平剖面
	旌旗山组	↓	民山组	↓ 顶部	旌旗山组	
底部	唐家庄组	中部				腾家南160米—西泥牛庄剖面

通过对地层、壳源型花岗岩体和金矿床的研究，结合同位素地质、岩石含金丰度分析，初步确定了胶东群的成岩时代、变质时代以及混合岩化。花岗岩化作用和演化时代，否定了半岛西北部基底存在所谓“栖霞复背斜构造”的前人认识，揭示了金矿成矿物质来源——矿源层和金矿床的层控性质。现将我们的认识论述如下：

* 一参加本文工作的还有汪山、程福保、贾宝林、王肇明。

图一

山东胶东半岛
西北部金矿区域地质略图



图例

- Q 第四系表土
- Arjt 胶东群唐家庄组
- Arjj 胶东群旌旗山组
- Arjh 胶东群化山组
- Arjm 胶东群尼山组
- Arjf 胶东群富阳组
- Arj 胶东群(未分)
- Ptₜf 粉子山群
- Zp 震旦群
- J₃ 侏罗系下统
- K 白垩系
- 矿源层
- 郭家岭型混合斑状花岗岩
- 玲珑型混合花岗岩
- 栾家河型花岗岩
- 艾山期似斑状花岗闪长岩
- βN 第三系玄武岩
- 不整合界线
- 断裂和推断断裂
- 主要金矿床
- 微量金丰度
- 实测地层剖面线

一、胶东群变质岩层类型和变质相带分布（见图2）。

（一）胶东群唐家庄组的主要岩层有辉石斜长角闪岩、斜长角闪岩、辉石黑云斜长片麻岩、辉石角闪斜长片麻岩、角闪黑云二长片麻岩、角闪二辉麻粒岩、磁铁二辉麻粒岩、黑云角闪紫苏麻粒岩、变辉绿岩、黑云变粒岩、角闪辉石变粒岩、绿帘斜长角闪岩、斜长辉石角闪岩、铁铝榴石片岩、黑云片岩和辉石镁铁闪石岩。以出现紫苏辉石、透辉石和普遍出现普通辉石为特征，作东西向分布于招远南部腾家南、莱西县北部马连庄至南墅一带，故我们称之为紫苏辉石带。据山东地矿局综合研究队张成基等研究，该带向西随着靠近沂沭断裂带，则向SSW转弯，延伸至安丘西南，并出现硅线石、十字石、兰晶石等矿物。整个紫苏辉石带呈"厂"字形

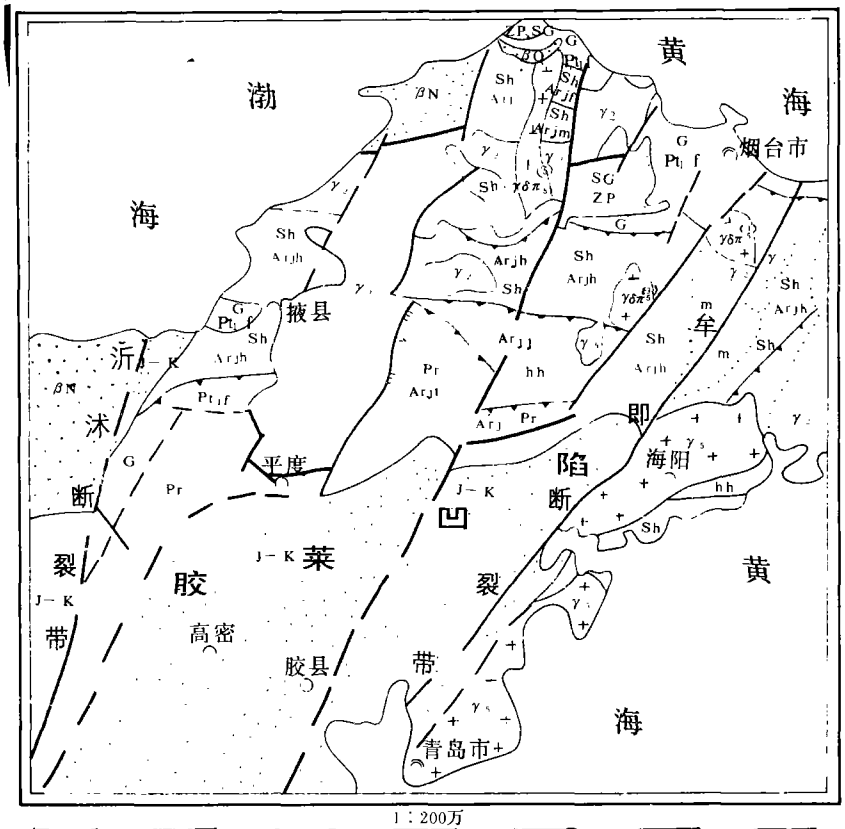


图2 胶东半岛西北部地区变质图

（据山东地质局综合研究队略加修改）

1、胶东群唐家庄组（Arjt）紫苏辉石带，角闪二辉麻粒岩亚相

2、胶东群旌旗山组（Arjj）蓝晶石 硅线石 铁铝榴石带 高角闪岩相

3、胶东群化山组（Arjh）民山组（Arjm）富阳组（Arjf）红柱石 铁铝榴石 角闪石带 低角闪岩相

4、粉子山群（Pt1f）低角闪岩相加绿片岩相

5、蓬莱群（ZP）次绿片岩相

6、元古代混合花岗岩

7、混合岩

8、花岗闪长斑岩

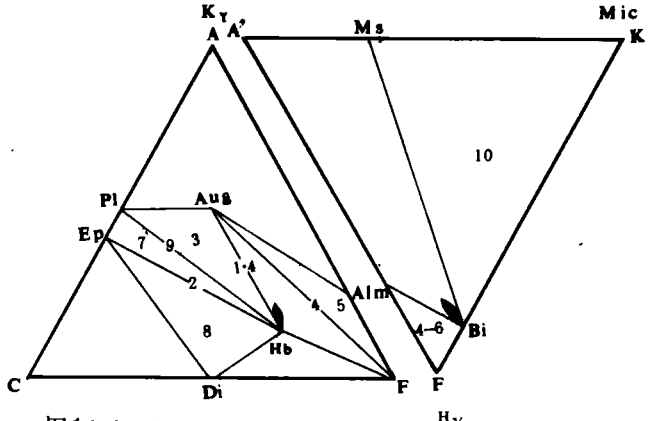
9、花岗岩

10、侏罗白垩系地层

11、第三系玄武岩及煤系地层

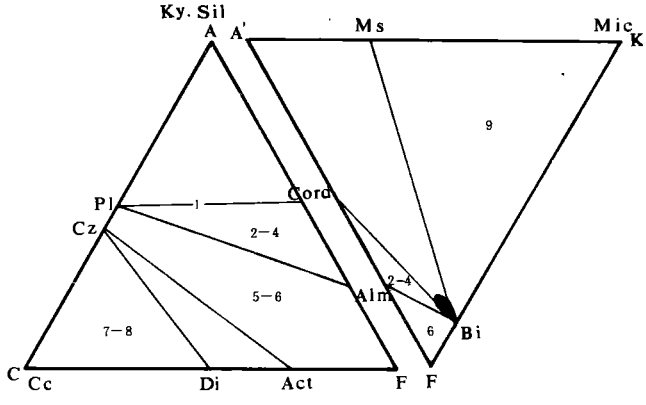
12、第四系玄武岩

递增变质带界线及断裂、推测断裂



图三 唐家庄组紫苏辉石带（角闪二辉麻粒岩亚相）矿物共生图解

$A=Al_2O_3$	$F=(Fe、Mg)O$	$C=(Ca、Na)O$
$A'=Al_2O_3-(K_2O+Na_2O)$		$K=K_2O$
Ky－蓝晶石	Pl－斜长石	Ep－绿帘石
Di－透辉石	Hb－普通角闪石	Aug－普通辉石
Alm－铁铝榴石	Hy－紫苏辉石	Cum－镁铁闪石
Bi－黑云母	Ms－白云母	Mic－微斜长石



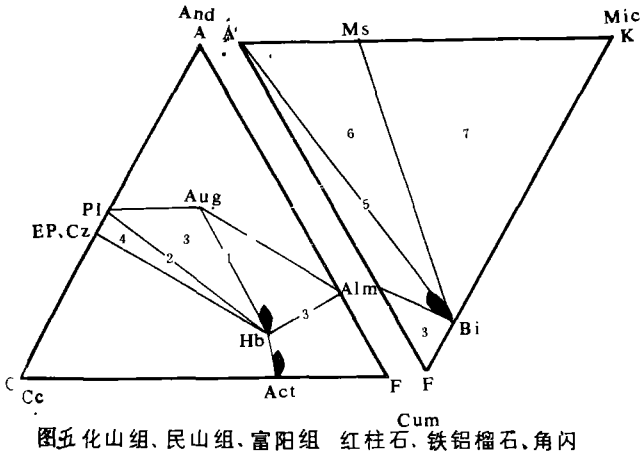
图四 旌旗山组蓝晶石、硅线石、铁铝榴石带(高角闪石岩相)矿物共生图解

$A=(Al\ Fe)_2O_3$	$F=(Fe、Mg)O$	$C=(Ca、Na)O$
$A'=Al_2O_3-(K_2O+Na_2O)$		$K=K_2O$
Ky－蓝晶石	Sil－硅线石	PL－斜长石
Cz－斜黝帘石	Cc－方解石	Di－透辉石
Act－阳起石	Cord－堇青石	Alm－铁铝榴石
Ms－白云母	Mic－微斜长石	Bi－黑云母

分布，显示受沂沭断裂带东盘向北推移的拖曳影响。

该带变质矿物平衡共生组合图解见图3，应属于角闪二辉麻粒岩亚相。图中阿拉伯数字所代表的岩石为：1.角闪二辉麻粒岩、磁铁二辉麻粒岩；2.绿帘辉石斜长角闪岩、角闪辉石变粒岩；3.斜长辉石角闪石岩；4.黑云角闪紫苏麻粒岩；5.辉石镁铁闪石岩；6.铁铝榴石片岩；7.绿帘斜长角闪岩；8.绿帘透辉角闪石岩；9.辉石角闪斜长片麻岩；10.黑云变粒岩。在变辉绿岩和角闪二辉麻粒岩中，斜长石牌号达 An 54－ An 61（中拉长石－培拉长石）。

（二）旌旗山组岩层组合主要包括二云片岩、二云斜长片麻岩、黑云片岩、黑云斜长片麻岩、黑云角闪斜长片麻岩、黑云二长片麻岩，并有黑云变粒岩、角闪变粒岩、角闪钾长变粒岩、黑云斜长角闪岩及透镜状斜黝帘石透辉石岩、透辉大理岩的夹层。此组岩层以出现铁铝榴石、硅线石、堇青石为特征。在底部，出现少量兰晶石，因此我们划为兰晶石、硅线石、铁铝榴石带，分布于莱阳北小平——张家莹之间，作东西向延伸，向西延至招远腾家，而厚度变薄，该带矿物平衡共生组合图解见图4，当属于高角闪岩相。阿拉伯数字代表的岩石为：



图五 化山组、民山组、富阳组 红柱石、铁铝榴石、角闪带（低角闪岩相）矿物共生图解

A= Al_2O_3　F=（Mg，Fe）O　C=（Ca，Na）O

A′ = Al_2O_3 −（K_2O+ Na_2O）　K= K_2O

And＝红柱石　Pl－斜长石　Ep－绿帘石

Cz －斜黝帘石　Cc－方解石　Ms－白云母

Mic －微斜长石　Bi－黑云母　Act－阳起石

Alm－铁铝榴石　Hb －普通角闪石　Aug－普通辉石

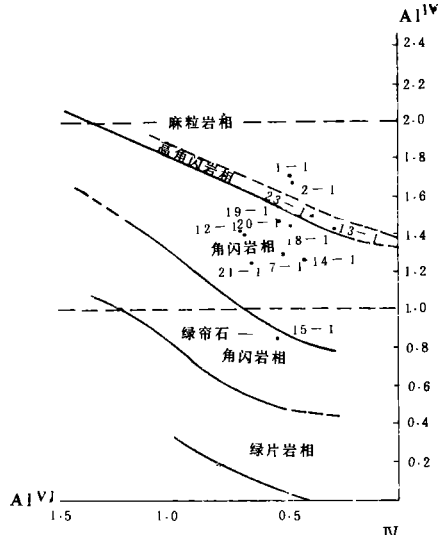
Cum－镁铁闪石

1.硅线石榴黑云斜长片麻岩；2.石榴堇青黑云斜长片麻岩；3.兰晶石榴堇青黑云片麻岩；4.兰晶石榴黑云斜长片麻岩；5.阳起斜黝帘石斜长片麻岩；6.石榴黑云变粒岩；7.透辉大理岩；8.斜黝帘石透辉石岩；9.浅粒岩、黑云变粒岩、二云片岩。

（三）化山组、民山组和富阳组的岩层组合是黑云斜长片麻岩、斜长角闪岩、辉石斜长角闪岩、绿帘斜长角闪岩、角闪斜长片麻岩、绿帘角闪斜长片麻岩、黑云变粒岩、绿帘黑云斜长片麻岩、黑云二长片麻岩、角闪二长片麻岩、石英二云片岩、黑云片岩夹阳起片岩和镁质大理岩。该组岩层的斜长角闪岩、片麻岩中，出现兰绿色普遍角闪石、单斜辉石、铁铝榴石和绿帘石。其中民山组和富阳组的镁铁质斜长角闪岩、片麻岩内，还出现棕色闪石和少量变余镁铝榴石、橄榄石、单斜辉石（表明民山组、富阳组的原火山岩组合基性程度较化山组为高）。泥质原岩（黑云母片岩类）则出现红柱石、铁铝榴石，因此划为红柱石、铁铝榴石、角闪石带。该带分布范围广，北自金果山—徐家集—黄山馆，南至塔山—腾家北—掖县县城，亦呈东西向延伸，其矿物平衡共生组合图解见图5，属于低角闪岩相。图中阿拉伯数字代表的岩石为：1.石榴辉石斜长角闪片麻岩、石榴变辉长岩、石榴辉石角闪变粒岩；2.辉石斜长角闪岩；3.黑云角闪斜长片麻岩；4.绿帘斜长角闪岩；5.红柱石英二云片岩；6.红柱二云斜长片麻岩；7.黑云变粒岩、浅粒岩。

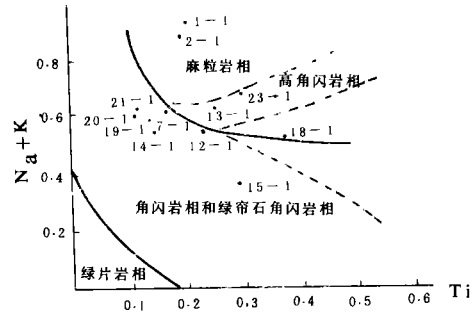
在笏山村—北小平剖面上，自北面化山组（低角闪岩相），至南面旌旗山组（高角闪岩相），斜长石号码逐渐增高。由开始的 An 22（中更长石）至旌旗山组底部的 An 62（培拉长石）。

从上述变质相带的分布可以看出，胶东半岛西北部的基底变质岩层，具递增变质现象，由金果山以北的绿片岩相向西南渐次递增为低角闪岩相、高角闪岩相和角闪二辉麻粒岩亚相。



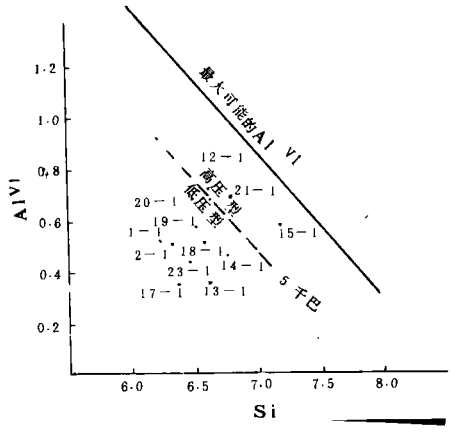
图六　胶东群变质岩中角闪石在Al^{IV} — Al^{VI} 变异图上的投影

（据ЗаКРУТКИН，并增加高角闪岩相）



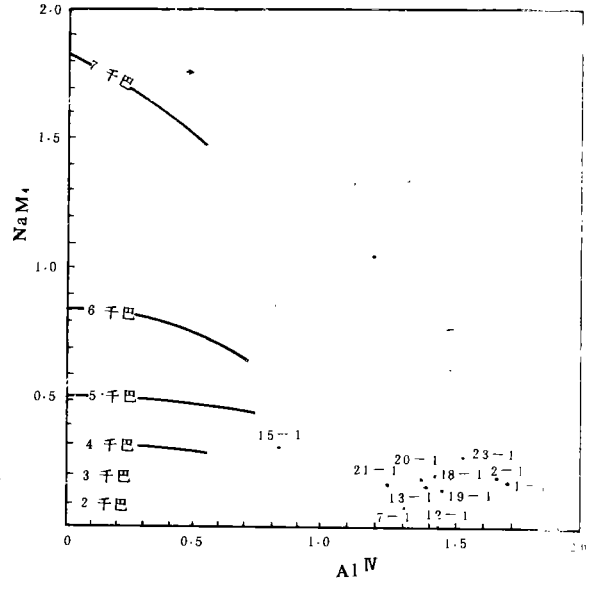
图七　胶东群变质岩中角闪石在（Na+K）— Ti 变异图上的投影

（据ЗаКРУТКИН，1968，并增加高角闪岩相）



图八　胶东群变质岩中角闪石在Al^{VI}对Si 变异图上的投影

（据Raase 1974）



图九　胶东群变质岩中角闪石在NaM_4对Al^{IV}变异图上的投影

（据 Brown，1977）

二、变质矿物的地质温压测量

我们试图：

1.从普遍角闪石的 Al^{IV} 、Al^{VI} 、Si、Ti（Na + K）的离子系数及 m_4 位置上的Na的离子系数同寄生变质岩石的P－T关系，来检验上述变质相划分的可能性，并大致了解其压力范围。

2.用共生矿物对之间元素分配地质温度计的方法，来了解寄生岩石的变质作用温度

胶东群各岩组的变质相和普通角闪石内一些元素的离子系数　　表2

编　号	采样位置	变质岩组	变质相	Al^{IV}	Al^{VI}	NaM_4	Si	Na ＋K	Ti	寄生岩石
TK 1－1	西尼牛庄	唐家庄组	角闪二辉麻粒岩亚相	1.73	0.50	0.18	6.27	0.92	0.197	辉石斜长角闪岩
TK 2－1	西泥牛庄			1.68	0.19	0.19	6.32	0.87	0.1903	〃　〃
TK 13－1	腾家村	雁旗山组	高角闪岩相	1.42	0.34	0.15	6.58	0.60	0.251	细粒含石英斜长角闪岩
TK 23－1	凝河桥南			1.55	0.42	0.28	6.45	0.66	0.302	含石英斜长角闪岩
TK 7－1	塔山南	化山组	低角闪岩相	1.36	0.52	0.07	6.61	0.62	0.167	含石英辉石斜长角闪岩
TK 12－1	笏山村南			1.4	0.71	0.12	6.6	0.54	0.232	角闪斜长片麻岩
TK 14－1	西霞坞北			1.26	0.44	0	6.74	0.54	0.142	辉石斜长角闪岩
TK 15－1	孙家院南			0.83	0.56	0.31	7.17	0.35	0.292	变辉绿岩
TK 18－1	门家庄东北	民山组		1.45	0.50	0.20	6.55	0.51	0.376	角闪斜长片麻岩
TK 19－1	何家村北河沟			1.18	0.56	0.14	6.52	0.58	0.139	含石英石榴斜长角闪岩
TK 20－1	富阳李家	富阳组		1.39	0.68	0.19	6.61	0.60	0.112	含石英绿帘斜长角闪岩
TK 21－1	金果山南			1.26	0.67	0.16	6.74	0.61	0.11	斜长角闪岩

上第一项各普通角闪石试样的有关元素的离子系数见表2。其在图6和图7上投影（此二图的座标均为以23个氧原子为基础的角闪石分子式中的阳离子数），完全落在它所代表的变质相内，证明我们根据矿物平衡共生组合所划分的相带是客观的，毋庸置疑的。图8和图9的投影结果，压力大体上在4～7千巴之间，处于中压变质环境。

在共生矿物对之间元素分配地质温度测量方面，我们计算了12个角闪石—斜长石对的$\frac{Ca}{Ca+Na+K}$于Л·Л·Перчук（1966）的$X_{Ca}^{Am}-X_{Ca}^{Pl}$等温线图上投影，得变质温度值；也计算了2个样的黑云母（Bi）—石榴石（Gr）对的$\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn}$，投影在Перчук（1970）的$(\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn})^{Bi}-(\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn})^{Ga}$等温线图上；计算2个样的石榴石（Gr）—角闪石（Am）对的$\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn}$，投影在Перчук（1967）的$(\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn})^{Gr}-(\frac{Mg}{Mg+Fe+Mn})^{Am}$等温线图上，各得变质温度值。（全部单矿物试样采选于西泥牛庄—招远城东剖面和北小平—金果山剖面）。投影结果各变质相的温度数据系统偏低，而且稍有参差不齐，这是由于其寄生的变质岩均遭程度不同的自变质作用，使当初变质作用平衡矿物对的元素分配系数发生变化。然而大体上相

对地说，仍有规律性，如西泥牛庄试样 TK_1（代表角闪二辉麻粒岩亚相）为620℃，而北面的腾家村试样 TK_{13}（代表高角闪岩相）为560℃，再至北面的西霞坞 TK_{14} 试样（代表低角闪岩相），则为540℃，渐次降低。在莱阳北小平至蓬莱金果山长剖面上，旌旗山组的黄花沟试样 TK 6（高角闪岩相）为600℃，至化山组的笏山村试样 TK 12（低角闪岩相）为580℃，再至富阳组（低角闪岩相）顶部的 TK 20、TK 21，更降低为510～530℃，也是由南而北变质温度逐渐降低，与变质相的变化是一致的。

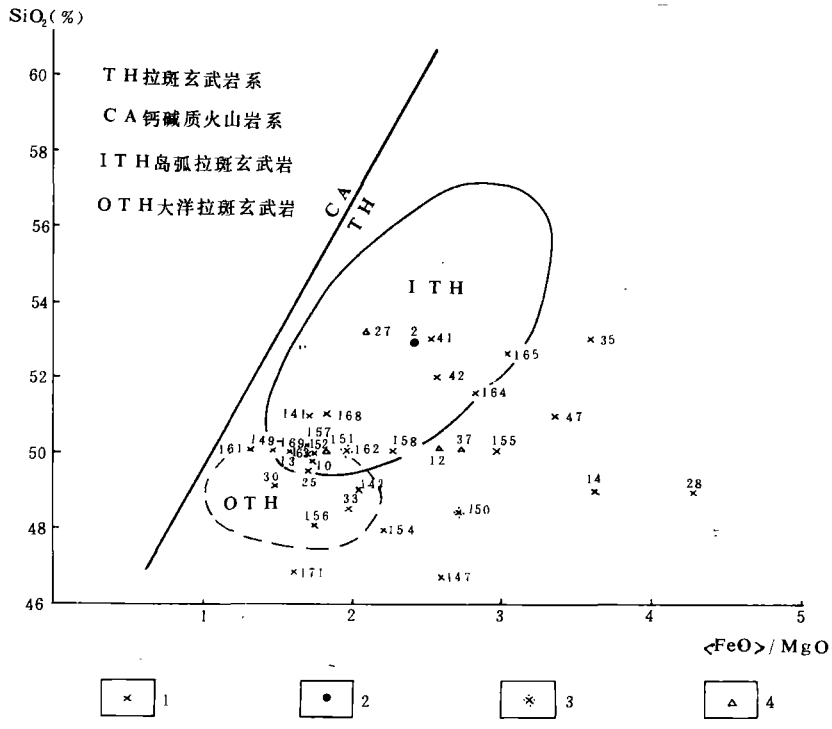
另外，关于云母多型变体方面，在金果山—北小平地层剖面上采选的五个云母单矿物，四个黑云母均为 1 m型；白云母为 $2m_1$ 型，白云母晶格常数 b_0 值为9.018 Å，按 Sassi 和 Scdari （1974）资料，也属于中压变质作用类型。

三、胶东群的原岩建造和变质建造

对上述胶东群五个岩组，通过地质调查、岩石矿物鉴定、岩石化学图解和部分微量元素对的投图分析，来查明原岩和原岩建造。现将我们认识的原岩残留标志、化学成份特征和恢复原岩的方法，说明如下：

（一）野外地质观察：

一些中基性次火山岩变来的斜长角闪岩和片麻岩，其产状和周围岩层斜切不一致，抑或



图十 胶东群变质火山岩（玄武岩类）<FeO>/MgO 对 SiO_2 变异图

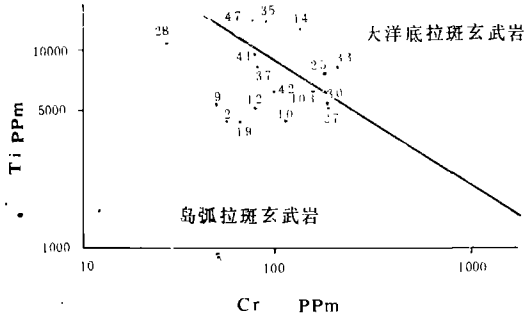
1、斜长角闪岩 2、变粒岩 3、变基性侵入岩 4、片麻岩

明显作脉状、平行多条脉状侵入，并且有残留的块状节理，常作球状风化。一些由火山碎屑变来的　变粒岩、片麻岩、片岩，具有变余细砾状结构。一些由杏仁状玄武岩变来的斜长角闪岩，具有变余杏仁状构造，“杏仁体”变质再结晶成石榴石，形成眼球状构造。还有一些变辉长岩中，角闪石在一些部位聚集，外形不规则，乃是原来的岩浆析离体。

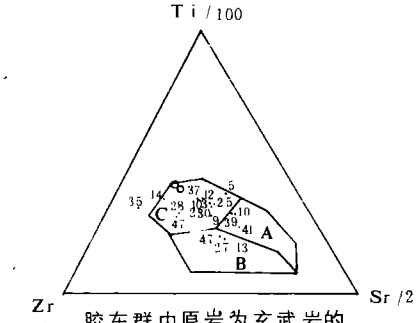
（二）岩相学特征：

变辉长岩体具变余辉长结构，残留微量易变辉石、紫苏辉石，或具变余嵌晶含长结构。一些由玄武岩类岩石变来的斜长角闪岩，常具变余粗玄结构。一些由火山碎屑岩变来的黑云变粒岩，常具变余碎屑胶结结构。一些长石砂岩变来的浅粒岩，虽然呈均粒状花岗变晶结构，但在微斜长石、石英变晶之间隙中，常分布有浅色云母，状似变余胶结结构，有的还含圆砾。

在反映原岩类别的标型矿物方面，发现从胶东群旌旗山组至富阳组，普遍含石榴石、而

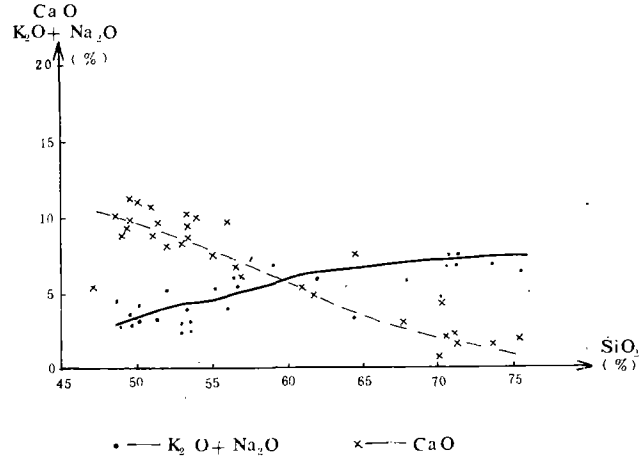


图十一　胶东群中原岩为玄武岩的变质岩 logTi-logCr 变异图



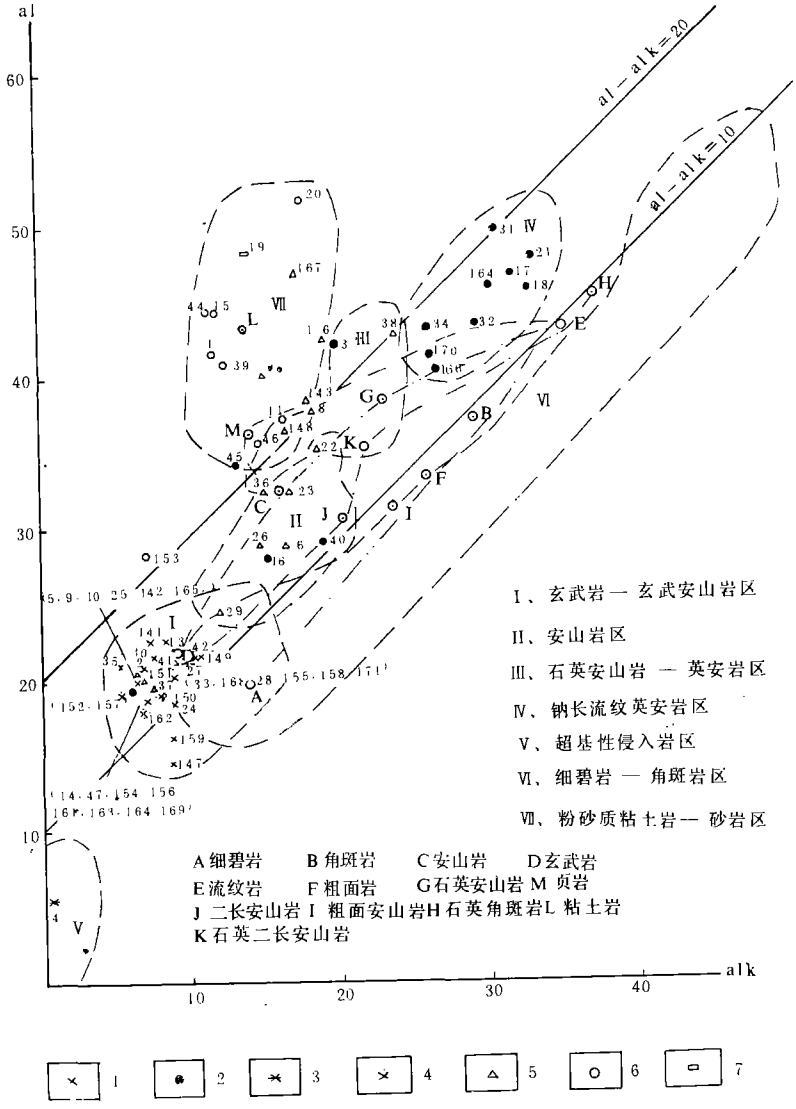
图十二　胶东群中原岩为玄武岩的变质岩 Zr－Ti/100－Sr/2 三角图解

A－岛弧拉斑玄武岩
B－钙碱质玄武岩
C 大洋底拉斑玄武岩



图十三　胶东群变质火山岩钙碱系数图

且主要为铁铝榴石。但在民山组和富阳组中，由玄武岩、玄武安山岩和辉长岩变来的变质岩内，也含少量镁铝榴石。与其共生的变余矿物还有单斜辉石和一种棕褐色单斜角闪石。民山组内见超基性小侵入体—橄榄辉岩，其橄榄石全部变为蛇纹石，辉石全部变为透闪石，富含钛铁矿，因此变余后为含钛铁矿的蛇纹透闪石岩。还有由玄武岩变来的斜长角闪岩，含钛特别高（最高可达3.82～4.68%），它以富含不规则形榍石和钛铁矿为特征，而钛铁矿均分布在榍石的中心部位，一些火山碎屑岩变来的角闪黑云片麻岩，尚保留高温 β—石英，呈其短柱面的六方双锥体，被包在更长石变晶内。还有一些变质岩石，根据各种岩石化学图解，确定为凝灰岩的矿物成份中，出现钙铝榴石，而整个变质建造岩石中的石榴石皆为铁铝榴石，说明前者为钙泥质变来的，代表凝灰岩中的陆源碎屑成份。



图十[1] 胶东群变质岩al：alK 图解（长春地质学院，1972）

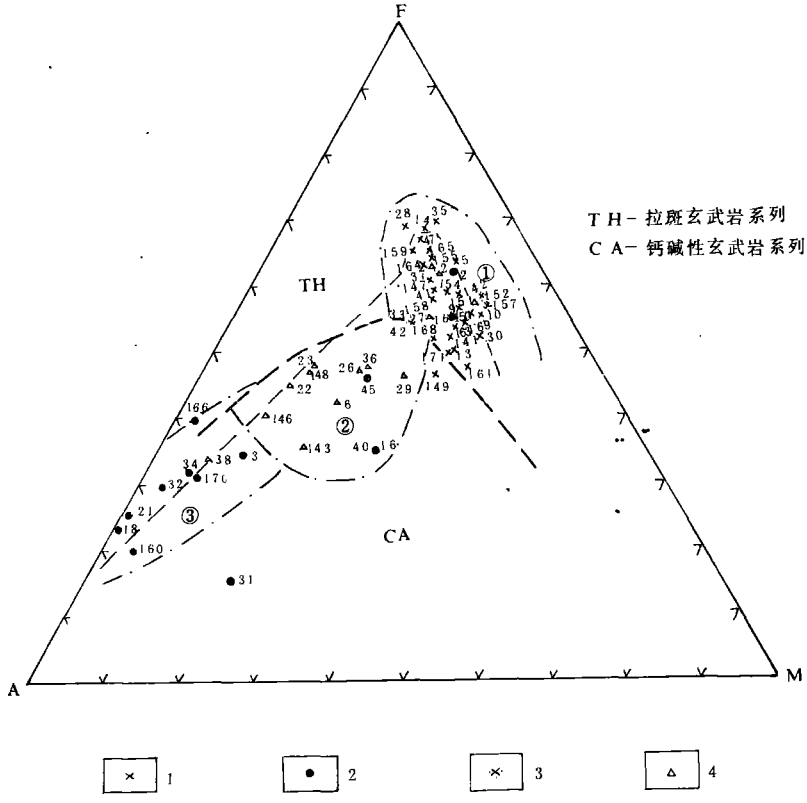
1、斜长角闪岩 2、变粒岩 3、变超基性侵入岩 4、变基性侵入岩
5、片麻岩 6、片岩 7、石英岩

付矿物中锆石，在不同原岩的变质岩中也有区别。由玄武岩类岩石变来的斜长角闪岩内，锆石作正方柱双锥体｛100｝｛111｝聚形者，呈无色、淡黄色、褐黄色；作复正方柱双锥体｛100｝｛110｝｛111｝者，呈紫红色，而且溶蚀程度高，比较浑圆，暗色矿物包体较多；安山质岩石变来的变质岩中，复正方柱双锥体的锆石，除发育｛100｝｛110｝｛111｝外，还发育｛311｝，颜色为橙和橙褐色。泥质岩石变来的付变质岩中的锆石，杂质成份比较复杂，颜色多样，一般滚圆度高，说明为陆源搬动沉积物。与其伴生的磷灰石，杂质成份也较多，因而颜

色也较复杂，除无色、乳白色磷灰石外，还出现烟灰色磷灰石。

（三）岩石化学方面：

在上述工作基础上，我们依区域变质作用是原岩在等化学条件下的变化为论据，对胶东群四条剖面中78个试样的岩石化学全分析结果进行了各种岩石化学图解的投影分析，先是在尼格里四面体图解、周世泰的K－A图解、西蒙南的（al ＋ fm）－（C ＋ alK）与Si关系图解、余绍贵的SiO_2－A－P火山岩分类图解，华北地质科学研究所的（al － alK）：C图解、莫依纳等的（Al ＋ Fe ＋ Ti）：（Ca ＋ Mg）图解、周世泰的Al_3O_2－（MgO＋CaO）－SiO_2三角图解上投图，结合上述变质岩产状和岩相学特征，确定原岩类型和名称。进而将胶东群中变质玄武岩类岩石在张雯华的变异图（图10）及图11、12、上投点，知道组成胶东群的太古界的玄武岩浆，属于岛弧及边缘海洋底的拉斑玄武岩系列，其钙碱系数为59.5（图13）。最后再投点于长春地质学院的al － alk：C图解和利克的Mg：C图解以及图14、15，其结果都显示各类岩石投影点群分区明显，恢复原岩可靠，而且反映构成胶东群中火山沉积的太古代母体岩浆－拉斑玄武岩浆，分异作用明显，它是由超基性，基性的橄榄辉



图十五 胶东群变质火山岩FAM图解 （麦克唐纳 1968）

1、斜长角闪岩 2、变粒岩 3、变基性侵入岩 4 片麻岩

①、玄武岩 — 玄武安山岩区 ②、安山岩 — 石英安山岩区 ③、英安岩 — 钠长流纹英安岩区

岩、粗玄岩、辉绿岩（伴随辉长岩的侵入），经过玄武安山岩、安山岩、石英安山岩、英安岩，岩，最后演变为钠长流纹英安岩。

通过上述胶东群变质岩层的原岩恢复研究，得到如下认识：

1.唐家庄组的辉石斜长角闪岩、辉石角闪石岩、绿帘斜长角闪岩、角闪二辉麻岩等，原岩皆为拉斑玄武岩（大部分为边缘海洋底型和岛弧型）。黑云变粒岩的原岩为石英安山质的凝灰熔岩。一些基性次火山岩如辉绿岩、粗玄岩以及基性侵入体—辉长岩，均尚保留原岩结构和少量原岩矿物残留，并保存侵入接触关系。其黑云斜长片麻岩类（包括石墨片麻岩）夹层，则由泥质岩石变来，大理岩夹层较少。石墨片麻岩中的石墨，经长春地院兰心俨等所作的30个样碳同位素的研究，$\delta C^{18} = -16.1 \sim 25.9\%$，与无机成因的碳差别较大，而同各种古代和现代有机成因的碳相似，说明晚太古代海盆和岛弧带已有足够数量的生物繁殖。因此唐家庄组的原岩建造应为非稳定型浅海盆基性—中酸性火山沉积建造。

2.旌旗山组的厚层硅线石榴斜长二云片岩、硅线石榴二云片岩、二云片岩和片麻岩，其原岩为泥质岩石。部分变粒岩的原岩为粉砂质—砂质或凝灰质杂砂岩。部分黑云角闪变粒岩的原岩为安山岩。少量斜长角闪岩夹层的原岩为岛弧型玄武岩类岩石。此外也夹有少量透辉大理岩，它是由白云质灰岩变来。因此根据主要的原岩组合，应属于次稳定型浅海岛弧沉积的泥质—粉砂质建造。

3.化山组的变质岩以斜长角闪岩类、变粒岩类和斜长片麻岩类岩石为主，斜长角闪岩的原岩皆为岛弧和大洋玄武岩、粗玄岩，个别为辉长岩。黑云变粒岩的原岩一般由安山质、石英安山质凝灰熔岩或熔岩变来。浅粒岩由钠长流纹英安岩变来，代表岩浆演变最终产物。斜长片麻岩类岩石一般也由安山质、石英安山质甚至英安质熔岩变来。变质岩中的夹层二云石英岩的原岩为砂岩，白云石英片岩的原岩为粉砂质泥岩。底部的黑云片的原岩也为泥岩。此外还夹有极少量的镁质大理岩，它是由白云质灰岩变来。因此根据主要原岩组合，该组也属于非稳定型岛弧中基性火山岩建造。

民山组和富阳组的原岩建造同化山组相似，但从基性岩的变余矿物组合来看，基性程度较化山组尤高。

由此，将胶东群地层划分为上述三个原岩建造：底部的唐家庄组非稳定型浅海盆基性—中酸性火山沉积夹泥质沉积建造和上部化山组、民山组、富阳组的非稳定型岛弧浅海中基性火山岩建造，是处在古地壳岛海沉积环境；而中部旌旗山组的次稳定型浅海岛弧泥质粉砂质沉积建造则是处于雏型古地槽沉积环境。三个原岩建造遭受区域变质作用，特别是埋深变质作用，形成变质程度不同的变质建造。唐家庄组属于高温中压相系的角闪二辉麻粒岩相型建造。旌旗山组应属于中温中压相系的高角闪岩相型变质泥质—粉砂质建造；而化山组、民山组、富阳组则相对地属于中低温中压相系的低角闪岩相型变质中基性火山岩建造。这三个变质建造作东西向分布，由南而北变质程度渐次降低。（待续）