

山东胶北隆起区荆山群

林润生 于志臣

(山东省地质矿产局第四地质队)

一、胶北隆起区变质地层划分沿革

胶北隆起区* 前寒武纪变质地层广泛发育, 很多地质工作者, 曾在这里进行过研究工作。1958—1962年长春地质学院师生在该区进行一比二十万区域地质调查, 首次将该区变质地层命名为“胶东群”, 并自下而上划分为化山、旌旗山两个组, 积累了大量的地质资料, 从而为该区地质普查工作奠定了基础。

1968年, 省局八〇五队通过对该区一比二十万区调的修测, 将该区(桃村断裂以西, 沂沭断裂以东)胶东群自下而上划分为蓬乔、民山、富阳三个岩组, 并将招平断裂以东, 以及胶莱盆地中的孤岛——莱阳荆山隆起所出露的一套碳酸盐岩较发育的原属胶东群中上部地层划归粉子山群, 并自下而上分为山张家、明村两个岩组, 以此与北部的粉子山群进行对比(表1)。

表1 胶东群地层划分沿革表

长春地质学院 (1958)		省局八〇五队 (1968)		本文 (1988)	
粉子山群	岗箭组	粉子山群	明村岩组	粉子山群	岗箭组
	巨屯组				巨屯组
	张格庄组				张格庄组
祝家乔组	祝家乔组				
	小魏家组				
胶东群	旌旗山组	荆山群	山张家岩组	野头组	陡崖组
					砂线石榴黑云片岩(片麻岩)段
		石墨透辉变粒岩段	透辉岩——透辉黑云变粒岩段		
		富阳组	禄庄格组	蛇纹大理岩段	
	民山组	胶东群	蓬乔组	唐家庄组	砂线石榴黑云片岩段
化山组	胶东群				林家寨组
					齐山组
					英庄乔组
					唐家庄组

进入七十年代以来, 随着区调工作和矿山普查工作的开展, 对胶北隆起区变质地层

* 指安丘、平度、莱西、莱阳、海阳、牟平一带。

的研究也逐渐深入,并取得了较大的进展。

1979年第三地质队所编的一比二十万地质图,将胶东群自下而上分为两个岩组六个岩性段。1978年第四地质队在平度东部进行一比五万草测,以及1984年通过验收的一比五万赵戈庄幅,将小沽河以西,沂沭断裂带以东,原八〇五队划为粉子山群的这套变质地层,仍以山张家岩组、明村岩组两分为基础,按照岩石组合、沉积建造特点等细划为七个岩性段(表2),从而发现这套地层以向斜谷宽,背斜峰窄的一系列复杂紧闭同斜褶皱群为其构造特征,打破了以往简单的单斜构造的格局。

1983年,山东地质学会在掖县召开的粉子山群现场会,有南北粉子山群可以横向对比的议论。会议号召各队加强工作,以便提出更确切的划分方案。

表2 安丘、平度地区粉子山岩群与荆山群划分对比表

本 文		省局八〇五队(1968)		第四地质队区调分队(1984)				
早元古代	粉子山群	中元古代	蓬莱群	中元古代	蓬莱群			
早元古代荆山群 Pt ₁ j	陡崖组	元古—太古代粉子山岩群 (Ar-pt ₁ f)	明村岩组	二段	明村岩组	疙瘩状变粒岩段(?)		
						斜长角闪岩段(?)		
	野头组			一段		山张家岩组	石榴砂线片麻岩段(?)	
							大理岩、石墨变粒岩段(?)	
				透辉岩—透辉黑云变粒岩段			(pt ₁ f)	长石石英岩段(?)
								方柱透辉岩段(?)
禄格庄组	山张家岩组	石榴石墨片麻岩段(?)						
		蛇纹大理岩						
砂线石榴黑云片岩(片麻岩)段								

1985年,省局曹国权总工程师主持召开的有胶东各地质队参加的区调队胶北隆起区一比二十万设计审查会议,在野外剖面考查的基础上,肯定了三分队提出的分解胶东群的设计,以原旌旗山组石榴砂线黑云片岩的底部与下伏地层的接触面(不整合面)为界面,将界面之上的一套碳酸盐岩较发育的碎屑岩从胶东群中分出来,建立未定群,其内部地层单元的划分基本上同意了第四地质队区调分队赵戈庄幅的划分原则。

1986年5月,第四地质队区调分队,根据莱西会议的精神,邀请张成基、胡本宽工程师,实测了莱阳荆山后一陡崖后胶东群地层剖面(图1)。

同年11月中旬,由省局曹国权、艾宪森总工程师主持在胶县召开了“胶东群地层现场讨论会”,会议期间野外实地考察了七条有代表性的地层剖面,并根据各队提供的胶东群研究成果及划分方案,进行了热烈而认真的讨论。会议本着求同存异的精神,修正了胶东群的含义,新建了荆山群;其划分方案以莱阳荆山地区荆山后一陡崖后实测剖面为基础,结合第三地质队区调分队所测牟平县光山—定国寺剖面、区调队三分队所测海阳城—王家山后(P44)实测剖面,将荆山群自下而上分为:禄格庄组、野头组、陡

崖组(表3)。

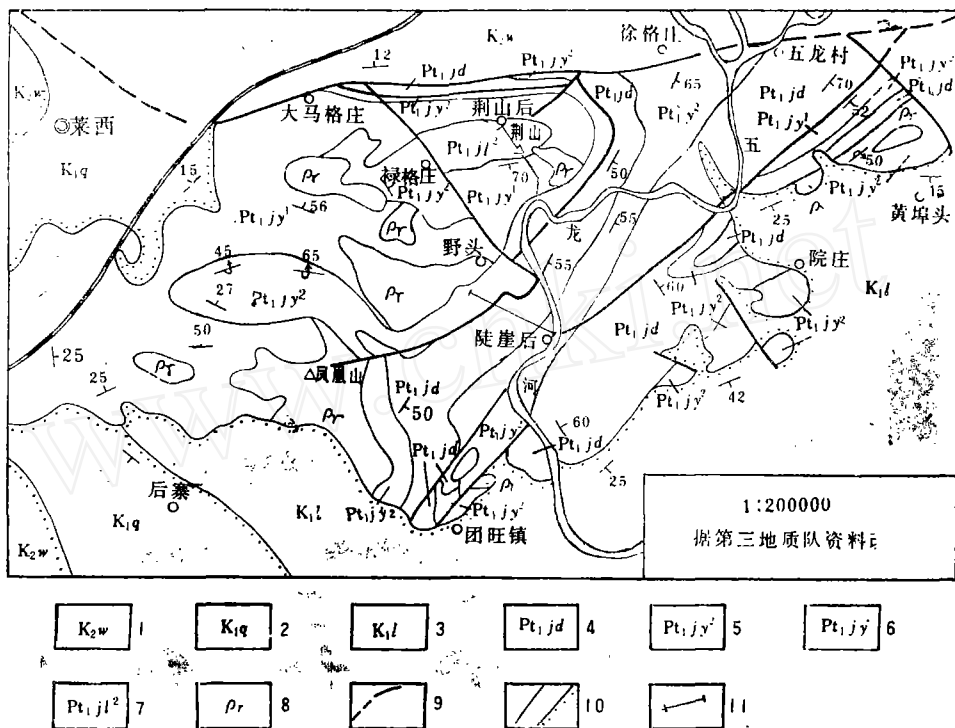


图1 莱阳地区荆山群地质略图
(据第三地质队资料改编)

- 1、上白垩统王氏组； 2、下白垩统青山组； 3、下白垩统莱阳组； 4、下元古界荆山群陡崖组； 5、荆山群野头组二段； 6、荆山群野头组一段； 7、荆山群禄格庄组二段； 8、伟晶花岗岩； 9、推测及实测断层； 10、地质界线及不整合界线； 11、剖面线位置

荆山群的建立是在各队经过长时间的研究，积累了较多地质成果的基础上提出的，尽管有的资料还不齐全，研究程度还不很深，但它的建立，标志着胶北隆起区太古一元古代地层研究进入了一个新的阶段，对于推动整个胶东地区太古一元古代地层的的研究起了重要的积极作用。

二、荆山群的厘定

为了使地质工作各单位进一步了解胶北隆起区变质地层的划分方案，本文就荆山群的有关资料作一介绍。

荆山群的建立是以荆山剖面为基础，由于我们水平有限，野外观察又欠细致，加之对各队资料收集也不齐全，综合研究不够深入，作为建群层型标准剖面显然尚需大量的工作。在荆山群的建群过程中，省局曹国权高级工程师、张成基工程师、烟台矿管局胡本宽工程师和区调队安郁宏工程师都付出了艰辛的劳动，并对本文的撰写给予了极大的支持和帮助，在此表示感谢。

表3 地层划分方案表

年代地层单位		岩石地层单位			岩 石 组 合	
界	群	组	段			
下 元 古 界 (Pt ₁)	荆山群 (Pt _{1j})	陡崖组 (Pt _{1jd})	2	略		
			1	关系不清		
	荆山群 (Pt _{1j})	野头组 (Pt _{1jy})	2	砂线(兰晶)石榴黑云片岩夹黑云变粒岩、长石石英岩		
			1	含石墨变粒岩、片麻岩,有时夹斜长透辉岩、大理岩		
			2	蛇纹橄榄大理岩、白云石大理岩夹透辉方解大理岩,有时夹片麻岩、斜长角闪岩		
			1	透辉变粒岩、黑云变粒岩、斜长透辉透辉岩、斜长角闪岩,夹铁矿层		
	荆山群 (Pt _{1j})	禄格庄组 (Pt _{1jl})	2	蛇纹橄榄大理岩、白云石大理岩,有时夹片麻岩、斜长角闪岩		
			1	石榴砂线(兰晶)黑云片岩、片麻岩夹黑云变粒岩、斜长透辉岩		
			3	含石墨砂线十字白云片岩、白云石英片岩		
			2	浅粒岩、黑云变粒岩互层夹斜长角闪岩、黑云斜长片麻岩		
太 古 界 (Ar)	胶东群 (Ar _j)	小庄组 (Ar _{jzx})	1	黑云变粒岩、石榴斜长角闪岩夹白云片岩		
			2	条纹条带状黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩夹斜长角闪岩、浅粒岩		
			1	条纹条带状黑云变粒岩、斜长角闪岩夹角闪黑云变粒岩、浅粒岩		
		齐山组 (Ar _{jq})	2	条纹条带状黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩夹少量斜长角闪岩		
			1	斑点状巨厚层斜长角闪岩、条带状黑云斜长片麻岩、黑云变粒岩互层,底部多有一层含石墨石榴砂线黑云片岩		
		英庄乔组 (Ar _{jy})	2	白色条纹条带状黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩夹少量斜长角闪岩		
			1	白色条纹条带状黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩		
		唐家庄组 (Ar _{jt})	灰色条纹条带状黑云变粒岩、黑云斜长片麻岩夹黑云角闪二辉麻粒岩、含角闪紫苏变粒岩和紫苏磁铁矿石岩			

据山东省地质矿产局, 1987, 地质科技信息, 第三期

荆山群以莱阳荆山地层出露最好, 各组段特征明显, 厚度较大, 构造较简单, 是研究荆山群的较好地区。同时, 荆山群在各地的分布很广泛, 如莱阳旌旗山, 莱西南墅, 平度祝沟、明村, 昌邑岙山, 安丘赵戈庄一带都有广泛出露, 在半岛东部的牟平祥山、光山及威海市的大西庄都可见到, 为深入研究荆山群提供了条件和场所。

荆山群的岩石组合主要以砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)、黑云变粒岩、浅粒岩、各种大理岩、石墨透辉变粒岩等为主, 夹有透辉岩、斜长角闪岩和少量二辉麻粒岩(平度潘家屯), 原岩为一套碎屑岩、泥岩夹少量火山物质及大量碳酸盐岩沉积岩系,

总厚度为2940.51米。其中常见斜长角闪岩、透辉斜长角闪岩变质基性侵入体，常形成小型岩浆型铁矿。

荆山群经历了中高级区域动热变质作用，矽线石、兰晶石时有所见，透辉石、石榴石随处可寻，部分地区见到紫苏辉石，其变质作用应属于高角闪岩相和角闪麻粒岩亚相，区域混合岩化作用以贯（注）入作用为主，局部强烈。

荆山群与顶部粉子山群的接触关系尚未查清，底部与胶东群的接能关系多为构造接触，部分为隐蔽不整合，二者的时间界面大致为25亿年。自下而上：

(一) 禄格庄组 (Pt₁jl)

该组根据岩石组合可以分为下部矽线（兰晶）石榴黑云片岩，上部蛇纹大理岩两个岩性段。在牟平莱山、海阳发城出露较好，莱阳旌旗山下部岩段出露较全。

1. 矽线（兰晶）石榴黑云片岩段 (Pt₁jl¹)

该岩段在荆山地区未见出露，现援引牟平莱山镇光山一定国寺剖面有关部分（禄格庄组第一段）如下（图2）：

上覆地层：禄格庄组第二段(Pt₁jl²)

9、蛇纹大理岩

----- 整合接触 -----

禄格庄组第一段 (Pt₁jl¹)

8、石榴黑云片岩	101.1m
7、黑云片岩夹斜长透辉岩	44.4m
6、石榴黑云片岩	35.5m
5、黑云片岩	36.0m
4、变粒岩	18.2m
3、黑云片岩夹斜长透辉岩	75.8m
2、黑云片岩偶夹斜长透辉岩	59.7m
1、石榴黑云片岩	175.5m

~ 隐蔽不整合（尚有争议）

下伏地层：太古界胶东群英庄组第一段 (Arjy¹)

混合岩化黑云斜长片麻岩夹斜长角闪岩

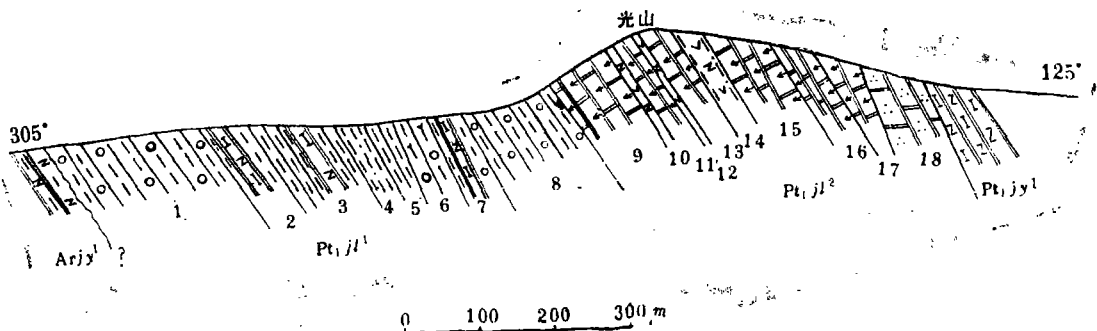


图2 牟平县光山地质剖面图

该剖面出露较好。总厚度546.2米。岩石以石榴黑云片岩和黑云片岩为主，局部含

砂线石。地层中有些基性脉岩的侵入。该段地层原岩可能为一套巨厚层粘土岩。

海阳发城地区，由于构造作用，该岩段（禄格庄组第一岩段）出露不全，但地层层序和岩石组合完全可以与其对比。现援引海阳发城—王家山后（P44）实测地质剖面（图3），以资参考。

上覆地层：禄格庄组第二段（ Pt_1j_2 ）

15. 碎裂岩化角砾状白云大理岩

——断层接触——

禄格庄组第一段（ Pt_1j_1 ）

14. 电气二云片岩夹电气石榴黑云片岩

33.77m

13. 花岗伟晶岩

12. 碎裂岩化黑云变粒岩

10.02m

11. 黑云变粒岩

117.06m

10. 碎裂岩化石榴黑云变粒岩夹大理岩透镜体

55.30m

9. 碎裂岩化大理岩

21.15m

8. 白云质大理岩夹石墨大理岩

21.15m

7. 碎裂岩化碳酸岩化白云变粒岩

18.22m

6. 黑云片岩、石榴黑云变粒岩互层

14.26m

5. 石榴二云片岩

18.72m

4. 石榴二云片岩与黑云变粒岩互层

51.50m

3. 黑云变粒岩夹黑云片岩

6.55m

2. 石榴二云片岩夹石榴黑云变粒岩

20.43m

——断层接触——

下伏地层：白垩系莱阳组第二段（ k_1l^2 ）

1. 泥质粉砂岩夹含砾中粒长石砂岩

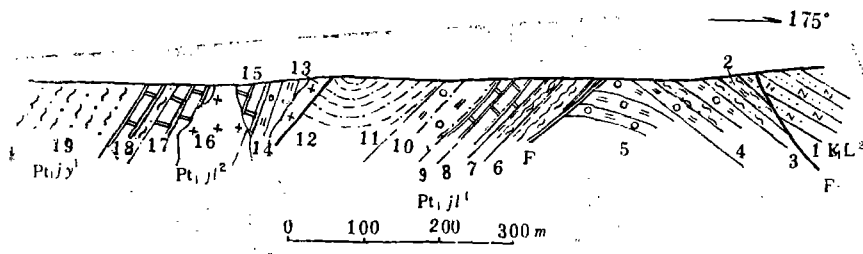


图3 海阳发城—王家山后P44剖面图

该岩段在此厚度只有388.13米，其岩石组合：上部以黑云变粒岩为主夹黑云片岩；下部为石榴二云片岩夹黑云变粒岩及大理岩透镜体。原岩建造应是一套泥质粉砂岩夹粘土岩和少量化学沉积及中酸性火山凝灰岩。与牟平光山一带对比略有不同，砂质成分较高，且有很多大理岩的夹层，反映当时两地沉积环境稍有差异。

另外，该岩段（ Pt_1j_1 ）在莱阳旌旗山地区分布较广泛，主要以含石墨砂线（兰晶）石榴黑云片岩为主夹透辉岩薄层及少量黑云变粒岩和大理岩透镜体。原岩建造以含碳富铝粘土岩为主，伴有少量中酸性火山凝灰岩沉积。

在牟平安吉村南，于该段片岩中选锆石，用U—Pb等时线法测得成岩年龄为24.84

亿年。

2. 蛇纹大理岩段($Pt_1j_1^2$)

在莱阳荆山地区该段以背斜的核部形态出露，未见禄格庄组一段，现将荆山后一陡崖后荆山群剖面的有关部分($Pt_1j_1^2$)引述如下(图4)：

上覆地层：野头组一段($Pt_1j_1^1$)

6. 混合岩化角闪黑云变粒岩夹薄层透辉岩

——— 整合接触 ———

禄格庄组第二段($Pt_1j_1^2$)

7. 厚层状蛇纹大理岩，上部常见透辉大理岩 211.16m

8. 厚层状蛇纹石化金云橄榄大理岩，是著名“莱阳绿”板材的赋存层位 69.95m

9. 白云大理岩，偶见蛇纹石化 3.68m

10. 含金云蛇纹大理岩夹白云质大理岩 65.61m

11. 厚层状白云大理岩夹白云质大理岩，其中白云大理岩正在开采 96.57m

未见底

另外，该岩段在牟平光山出露较完整，由上至下援引如下(图2)：

上覆地层：野头组第一段：($Pt_1j_1^1$)混合岩化斜长透辉岩

——— 整合接触 ———

禄格庄组第二段($Pt_1j_1^2$)

18. 含石英白云质大理岩 75.00m

17. 蛇纹大理岩夹透辉岩 28.80m

16. 蛇纹大理岩夹斜长透辉岩 12.20m

15. 蛇纹大理岩 64.20m

14. 斜长透辉岩 28.80m

13. 蛇纹大理岩 21.40m

12. 斜长角闪岩 9.20m

11. 蛇纹大理岩 34.70m

10. 斜长角闪岩 5.00m

9. 蛇纹大理岩 97.30m

——— 整合接触 ———

下伏地层：禄格庄组第一段($Pt_1j_1^1$)

8. 石榴黑云片岩

通过以上不同地区两条剖面的引述，可以看出，禄格庄组上部岩石组合以蛇纹大理岩为主，荆山地区夹橄榄大理岩，底部白云质大理岩较发育，总厚度大于446.97米；牟平光山地区夹较多的斜长角闪岩、斜长透辉岩类岩石，顶部有一层白云质大理岩，总厚度为376.60米。其原岩建造均是一套石炭岩、白云质泥灰岩的浅海相化学沉积物。

(二)野头组(Pt_1j_1)

该组在荆山地区比较发育，出露也较完整。按其岩石组合可以分为大理岩与透辉黑云变粒岩、透辉岩上下两个岩性段。底部与禄格庄组为整合接触。

1. 透辉岩、透辉黑云变粒岩段($Pt_1j_1^1$)

该段岩石组合及岩性特征仍引用荆山后一陡崖后剖面(图4)：

上覆地层：野头组二段($Pt_1j_1^2$)

52. 方柱透闪大理岩

——整合接触——

野头组第一段 (Pt_1jy^1)

51. 黑云透辉变粒岩夹薄层黑云变粒岩、透镜状肉红色方解大理岩	77.11m
50. 浅肉红色方解大理岩	7.15m
49. 黑云变粒岩夹黑云透辉变粒岩	51.06m
48. 混合岩化黑云透辉变粒岩夹黑云变粒岩, 底部见一层枣核状混合岩化黑云变粒岩	40.61m
47. 混合岩化角闪黑云斜长片麻岩夹绿帘石化透辉透闪岩	23.62m
46. 斜长角闪岩脉	
45. 薄层状黑云变粒岩与绿帘石化透辉透闪岩互层	23.65m
44. 枣核状混合岩化黑云变粒岩夹绿帘石化透辉透闪岩	6.78m
43. 混合岩化黑云变粒岩	8.47m
42. 绿帘石化黑云变粒岩夹混合岩化绿帘石化黑云斜长角闪岩	10.16m
41. 绿帘石化黑云变粒岩	33.89m
40. 混合岩化绿帘石化黑云斜长角闪岩夹薄层状透辉岩	118.96m
39. 透辉斜长角闪岩夹黑云变粒岩、透辉岩薄层	39.18m
38. 黑云变粒岩夹黑云片岩	19.59m
37. 浅肉红色透辉方解大理岩	11.98m
30. 混合岩化角闪透辉岩与透辉斜长角闪岩互层	30.75m
35. 浅肉红色方解大理岩	8.52m
34. 薄层状透辉岩夹少量黑云变粒岩及黑云片岩	49.59m
33. 浅肉红色透辉大理岩夹透辉岩薄层、揉皱发育	7.56m
32. 透辉岩、透辉黑云变粒岩、绿帘石化角闪变粒岩呈互层或夹层, 风化后外貌具“暖气片”构造(照片1)	18.44m
31. 变辉绿岩脉	
30. 透辉岩、透辉黑云变粒岩、绿帘石化角闪变粒岩互层或夹层, 同(32)层	54.94m
29. 绿帘石化斜长角闪岩侵入体	
28. 绿帘石化角闪变粒岩	29.68m
27. 透辉大理岩	10.70m
26. 透辉岩	32.10m
25. 厚层状蛇纹大理岩, 风化后呈糖粒状	7.13m
24. 花岗伟晶岩	
23. 透辉岩	14.87m
22. 浅肉红色透闪透辉大理岩	29.74m
21. 透辉岩夹黑云变粒岩	25.34m
20. *绿帘石化斜长角闪岩夹绿帘石化透闪透辉岩和少量绿帘石化黑云变粒岩	29.57m
19. 绿帘石化黑云角闪片岩夹黑云变粒岩和斜长透辉岩薄层	46.46m
18. 花岗伟晶岩脉	
17. 斜长角闪岩脉	

——脉岩——

下伏地层: 禄格庄组第二段 (Pt_1jl^2)

16. 蛇纹大理岩

该岩段(Pt_1jy^1)在荆山南与禄格庄组以脉岩相隔。其岩石组合上部为透辉黑云变粒岩、黑云变粒岩为主夹少量透辉岩、透辉透闪岩, 顶部夹浅肉红色方解大理岩薄层或透镜

*图4在20层所标向斜为层内褶曲,

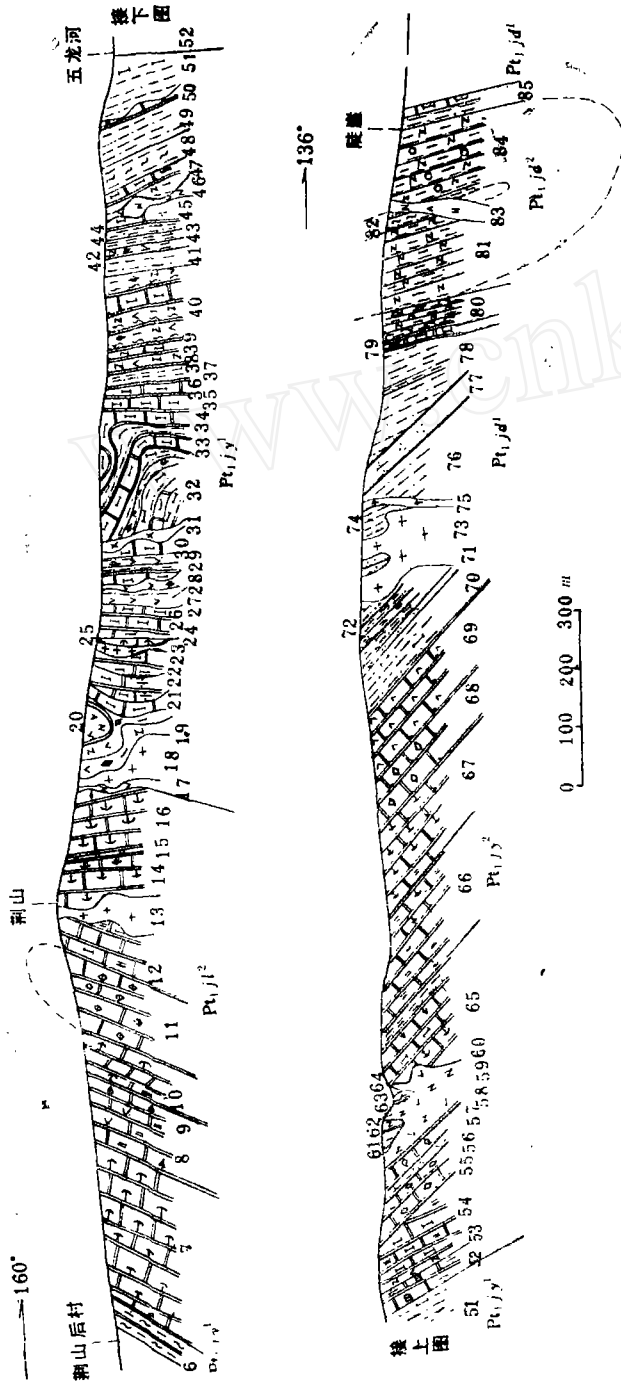


图4 莱阳荆山群—陡崖后荆山群实测地质剖面图

体，下部以透辉岩为主夹黑云变粒岩、透辉透闪岩及浅肉红色方解大理岩。整个岩段层理清楚，韵律频繁，揉皱发育，普遍遭受绿帘石化、斜黝帘石化，野外具特征的暗绿色。总厚度为867.60米。

该岩段在平度、昌邑、安丘一带，上部的黑云变粒岩、透辉黑云变粒岩相变为长石石英岩或浅粒岩为主夹有极薄层黑云变粒岩。另外，该岩段中赋存有较多的可能为沉积成因的小型铁矿，且岩石中浅肉红色方解大理岩可做水泥原料。

2.大理岩段(Pt_1jy^2)

该岩段分布特别广泛，在牟平、莱阳、莱西、平度、安丘等地都有大规模出露。仍以荆山后—陆崖后剖面为例叙述如下(图4)：

上覆地层：陡崖组第一段(Pt_1jd^1)

70. 石墨透辉变粒岩

————— 整合接触 —————

野头组第二段(Pt_1jy^2)

69. 厚层状橄榄大理岩	98.79m
68. 中厚层状蛇纹石化白云大理岩	58.21m
67. 翠绿色条带蛇纹大理岩(当地正在开采作板材)，岩石中层间褶被发育(照片2)	99.21m
66. 中厚层状蛇纹石化金云大理岩	121.80m
65. 中厚层状蛇纹大理岩，偶夹透辉岩、黑云变粒岩薄层	53.32m
64. 细粒斜长角闪岩脉	
63. 蛇纹大理岩	4.74m
62. 细粒斜长角闪岩脉	
61. 蛇纹石化含金云橄榄大理岩	30.82m
60. 细粒斜长角闪岩脉	
59. 构造角砾岩带	
58. 白云大理岩	29.08m
57. 浅粉红色方解大理岩夹薄层浅粒岩	8.21m
56. 白云大理岩	35.59m
55. 角砾岩带	
54. 含金云透辉大理岩，透辉石呈条带状分布	48.51m
53. 方柱透闪大理岩夹绿帘石化碎裂岩化斜长角闪岩	12.27m
52. 粉红色方柱石化黑云透闪大理岩	33.03m
————— 整合接触 —————	

下伏地层：野头组第一段(Pt_1jy^1)

51. 黑云透辉变粒岩夹黑云变粒岩薄层

由以上剖面引述可以看出，野头组上段岩石组合以蛇纹大理岩、蛇纹石化金云大理岩、橄榄大理岩为主夹白云大理岩。底部为特征的粉红色、浅肉红色方柱透闪大理岩(可做水泥原料)；中部为白云大理岩；上部以巨厚层蛇纹大理岩、蛇纹橄榄大理岩为主夹有白云大理岩。从颜色上可以明显划分为红、白、绿三个带，各带特征明显，标志性较强。其原岩建造为一套石灰岩、白云质泥灰岩沉积。总厚度为633.58米。与下伏地层为整合接触。

从以上叙述的岩石组合特征看，禄格庄组和野头组上部都为大理岩，在出露不佳的地区很难区分。从荆山地区看，有以下几点区别(表4)。

〈三〉陡崖组(Pt_1jd)

该组在平度、莱西、牟平等地都非常发育，在安丘、莱阳出露也很广泛。根据其岩

表 4 荆山地区禄格庄组、野头组大理岩段特征表

特 征 项 目	禄格庄组大理岩	野头组大理岩
颜 色	绿色(蛇纹石)、白色(白云石)	绿色、白色、粉红色、浅肉红色(方柱石、方解石)
围 岩	上与透辉岩接触 下与砂线石榴黑云片岩接触	上与石墨透辉变粒岩接触 下与黑云变粒岩或长石石英岩接触
标志层	与透辉岩接触为蛇纹大理岩	与黑云变粒岩或长石石英岩接触为红肉色大理岩
化学成分	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 含量低, MgO含量高	SiO ₂ 、Al ₂ O ₃ 含量高, MgO含量低

石组合特征可分为下部石墨透辉(或黑云)变粒岩和上部砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)两个岩段。与下伏野头组呈整合接触。总厚度为446.14米。

1. 石墨透辉变粒岩段(Pt₁jd¹)

将荆山后一陡崖后剖面引述如下(图4):

上覆地层: 陡崖组第二段(Pt₁jd²)

81. 兰晶石榴黑云斜长片麻岩

----- 整合接触 -----

陡崖组第一段(Pt₁jd¹)

80. 条带状混合岩化富黑云变粒岩夹斜长黑云片岩	41.60m
79. 透辉岩夹黑云变粒岩、黑云片岩薄层	4.03m
78. 黑云变粒岩夹少量透辉岩、黑云片岩	71.72m
77. 蜂窝状含透闪石英岩	22.39m
76. 黑云变粒岩	6.39m
75. 伟晶脉岩	
74. 黑云变粒岩	22.18m
73. 伟晶花岗岩。含有蜂窝状透闪石英岩的捕虏体	
72. 含石墨透辉变粒岩夹含石墨黑云变粒岩及少量石墨白云片岩	99.24m
71. 蜂窝状含透闪石英岩夹少量石墨透辉变粒岩	8.36m
70. 含石墨透辉变粒岩	53.47m

----- 整合接触 -----

下伏地层: 野头组第二段(Pt₁iy²)

69. 橄榄大理岩

该岩段岩石组合下部以石墨透辉变粒岩和石墨黑云变粒岩为主夹蜂窝状含透闪石英岩;上部以黑云变粒岩为主夹透辉岩、黑云片岩薄层。石墨工业矿体赋存于该段之下部层位。

该段中的蜂窝状含透闪石英岩,虽然厚度不大,但特征极明显,层位非常稳定,可以作为标志层指示地层的划分和归属。蜂窝中流失的矿物多是透闪石、透辉面、石墨、少量斜长石,呈园点状或不规则长条状分布(照片3)。该段总厚度为328.78米。原岩为一套含碳粘土质粉砂岩或含碳粉砂质粘土岩夹碳泥质石英胶体沉积的细碎屑沉积建

造。

2. 砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)段(Pt_1jd^2)

将荆山后一陡崖后剖面引述如下(图4):

未见上覆地层

82. 混合岩化富黑云变粒岩夹石榴黑云片岩 17.09m

81. 兰晶石榴黑云斜长片麻岩 100.29m

——— 整合接触 ———

下伏地层: 陡崖组一段(Pt_1jd^1)

80. 条带状混合岩化黑云变粒岩夹斜长黑云片岩

由上所述, 该岩段岩石组合为以厚层状兰晶石榴黑云斜长片麻岩为主, 夹黑云变粒岩和斜长黑云片岩。在剖面中该段组成倒转向斜, 未见上覆地层, 厚度为117.38米。岩石中以普遍含砂线石、兰晶石、石榴石、石墨(荆山一带未见, 平度一带较普遍)为其主要特征, 层理清楚, 粒度较粗, 片麻状构造发育。在平度、安丘及荆山一带, 该岩段中黑云母含量为20—35%, 为片麻岩与片岩之过渡类型。在牟平水桃林一带, 该岩段最为发育, 不仅表现在厚度大、分布广, 而且岩石组合也比较复杂, 与下伏地层呈整合接触。在荆山地区陡崖组砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)段之上未见更新的变质地层覆盖。在安丘赵戈庄地区, 该岩段之上尚见有厚约510米的斜长角闪岩, 二者呈整合接触。陡崖组上部与粉子山群尚未见到直接接触的地方, 接触关系不清。

三、原岩恢复

荆山群层理清楚, 韵律、褶皱繁多, 岩石类型复杂, 主要为砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)、石榴黑云片岩、大理岩、斜长角闪岩、透辉岩, 黑云变粒岩、石墨黑云变粒岩、长石石英岩、蜂窝状含透闪石英岩、石墨白云片岩等, 总厚度为2870.56米。根据野外观察, 结合岩石化学分析结果及投影图解、副矿物特征诸方面对各组段代表性岩石类型进行原岩恢复, 以期得到正确的原岩特征及沉积建造。

(一) 砂线(兰晶)石榴黑云片岩(或片麻岩)类

赋存于禄格庄组一段和陡崖组二段。该类岩石组合单一, 厚层状, 成层性好, 片理或片麻理发育, 常夹透辉岩和黑云变粒岩、浅粒岩薄层。岩石中含少量石墨、砂线石、兰晶石、石榴石等特征变质矿物。

在莱阳荆山地区缺失禄格庄组下部片岩段, 因此, 以莱阳旌旗山及牟平光山地区样品代替。

莱阳旌旗山取样品16号(含砂线石榴二云片岩)、17号(角闪黑云钾长变粒岩), 牟平光山取样品18号(砂线石榴黑云片岩)、19号(石榴黑云片岩)、20号(角闪斜长变粒岩)。其化学分析结果见表5。

经投影, 16、18、19号样品全部落入粘土岩区, 原岩为粘土岩或粉砂质粘土岩等细碎屑沉积; 17号样品多落在英安质火山凝灰岩区及其附近, 其原岩可能为中酸性火山凝灰岩; 20号样品投影后, 在图5—(5)K—A相关图、图5—(1)A·Simena、图5

表 5 样品分析结果及投影参数一览表

化 验 室 编 号	野 外 编 号	样 品 名 称	样 品 分 析 结 果 (%)										投 影 参 数							备 注							
			SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅	al	fm	C	alkc/fm	al-alk	(al+fm) -(alk+c)		K%	A%	Si	Mg	K		
860975	JYQ- Y1-1	粒纹石化含尖晶 透辉柱大理岩	6.08	0.02	0.78	0.46	0.25	0.01	10.22	43.33	0.05	0.00	0.03	08.	25.2	74	0.1	2.94	0.7	-48.1	0	2	9.68	0.97	0	1-15号 样品采自 莱阳荆山 后一坡崖 后剖面 样品编号 中的Y1、 Y2、 Y3、d1、 d2分别为 组段代号 Ptj,jy、 Ptj,jf... ...等的简 写。为地 质品为地 质四队化 验室分析	
76	1-2	粒纹石化金云 杆大理岩	1.45	0.08	1.84	0.48	0.23	0.01	21.65	28.60	0.08	0.64	0.04	1.7	50.5	47.1	0.7	0.93	1	4.4	88	6	2.2	0.98	0.88		
77	1-3	白云大理岩	3.41	0.02	0.71	0.26	0.10	0.02	21.08	29.28	0.05	0.22	0.01	0.7	49.8	48.2	0.3	0.99	0.4	1	67	2	5.4	0.99	0.67		
78	1-4	绿帘大理岩	7.98	0.02	0.86	0.82	0.21	0.02	19.17	31.82	0.04	0.30	0.01	0.6	46	53	0.4	1.15	0.2	-6.8	75	2	12.5	0.97	0.75		
79	Y1-5	绿帘石化斜 长角闪岩	51.04	0.62	14.16	5.25	3.06	0.08	7.89	8.93	2.56	2.54	0.30	20.7	45.5	23.7	10.1	0.52	10.6	32.4	39.7	50	126.5	0.64	0.397		
80	Y1-6	混合岩化角 闪透辉岩	46.70	0.46	12.72	4.29	2.40	0.10	8.60	19.92	0.86	0.95	0.29	15.5	37.3	44.2	3	1.18	12.5	5.6	42	37	97	0.71	0.42		
81	Y1-7	混合岩化绿帘石化 黑云斜长角闪岩	49.24	0.53	13.97	4.47	2.91	0.10	11.08	8.82	2.13	2.48	0.22	18.9	51.2	21.6	8.3	0.42	10.6	40.2	43	51	113	0.74	0.43		
82	Y1-8	绿帘石化黑云 变粒岩	57.50	0.52	15.79	7.21	0.85	0.04	5.74	1.92	2.23	2.78	0.15	31.1	48.9	6.8	13.2	0.14	17.9	60	45	69	192	0.58	0.45		
83	Y2-9	方柱透闪大理 岩	12.50	0.14	4.00	0.81	0.66	0.02	2.88	43.51	0.40	1.35	0.06	4.2	9.7	83.9	2.2	8.65	2	-72.2	70	8	22.5	0.79	0.7		
84	Y2-10	方柱石化黑云 透闪大理岩	10.30	0.12	3.37	0.77	1.02	0.02	3.55	44.71	0.30	1.10	0.03	3.4	11.7	83.1	1.8	7.1	1.6	-69.8	71	7	17.9	0.79	0.71		
85	Y2-11	白云大理岩	1.92	0.01	0.60	0.24	0.13	0.01	20.88	30.74	0.05	0.30	0.05	0.6	48.5	50.6	0.4	1.04	0.2	-1.9	75	2	2.95	0.98	0.75		
86	Y2-12	粒纹大理岩	17.09	0.03	1.45	0.33	0.29	0.02	20.84	29.35	0.09	0.52	0.11	1.31	49.07	48.97	0.65	0.998	0.65	0.76	86	2	6	26.6	0.98	0.86	
87	d1-13	石黑白云片岩	52.10	0.70	20.88	5.97	5.34	0.10	3.88	0.43	10.53	4.56	0.16	39.9	47.5	1.6	11.1	0.03	28.8	74.7	84	79	168.8	0.39	0.84		
91	d2-14	兰晶石榴黑云 斜长片麻岩	55.76	0.60	20.11	1.85	7.78	0.08	3.88	3.18	1.15	3.66	0.17	36.5	42.2	10.6	10.7	0.25	25.8	57.4	67	72	171.9	0.42	0.67		
92	d2-15	石榴黑云片岩	52.14	0.79	21.84	1.58	9.91	0.10	5.44	0.48	0.82	3.79	0.11	37.6	51.5	1.6	9.3	0.03	28.3	78.2	75	81	152.6	0.46	0.75		
12-16		含砂线石石榴二 云片岩	54.02	0.68	20.56	0.84	9.08	0.124	5.08	1.37	0.67	4.26	0.09	37	48.5	4.2	10.3	0.087	26.7	71	81	71.6	163	0.48	0.81	调队采自荆 旗山绿帘庄组 下部,由区调 队化验室分析	
12-17		角闪黑云钾长变 粒岩	67.90	0.47	14.60	1.03	4.32	0.127	2.07	1.57	2.17	3.61	0.10	38.5	3.40	7.5	19.9	2.2	18.6	14.5	52	58.6	3.05	0.40	0.52		
11-18		砂线石榴黑云片 岩	57.30	0.78	19.32	3.22	7.00	0.16	3.47	0.25	0.32	3.91	0.07	41	48	1	10	0.02	31	78	89	205	0.38	0.89	取自牟平米山 一定国寺组下 部,由地质三 队化验室分析		
11-19		石榴黑云片岩	57.52	0.70	19.15	1.91	7.64	0.09	3.24	0.28	0.68	3.95	0.09	41	46	1	12	0.02	29	74	79	76.4	210	0.38	0.79		
11-20		角闪 斜长变粒岩	63.94	1.22	13.49	3.57	2.77	0.08	1.57	4.93	6.70	0.25	0.34	29.1	26.9	19.4	24.5	0.72	4.6	12.1	2.7	39.9	235	0.72	0.03	队化验室分析	

—(3) J.L. Wilson等图解上落入火成岩区,而在图5—(6) al-alk、图5—(4) (al-alk)—C、图5—(2) mg—k图解中落入细碧岩—玄武岩区及其附近,其原岩可能为玄武岩或基性侵入体(图5)。

因此,禄格庄组下部的沉积建造为以粘土岩或粉砂质粘土岩为主夹有玄武岩(或基性侵入体)及中酸性火山凝灰岩的沉积。

陡崖组上部片岩段所取样品为:14号、15号,均为兰晶石榴黑云斜长片麻岩。其尼格里值al-alk>20,属沉积型。

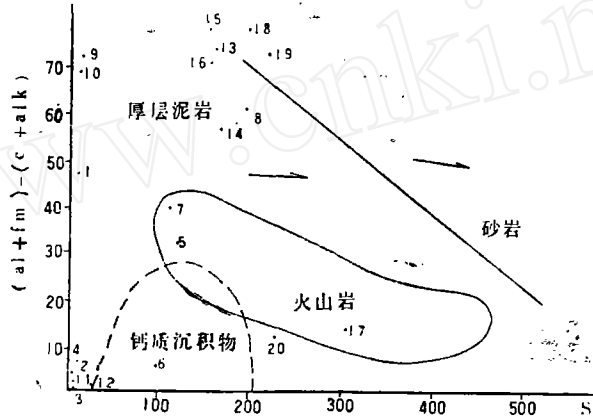


图5—(1) (al+fm)-(c+alk)—si图解 (据A·西蒙南, 1953)

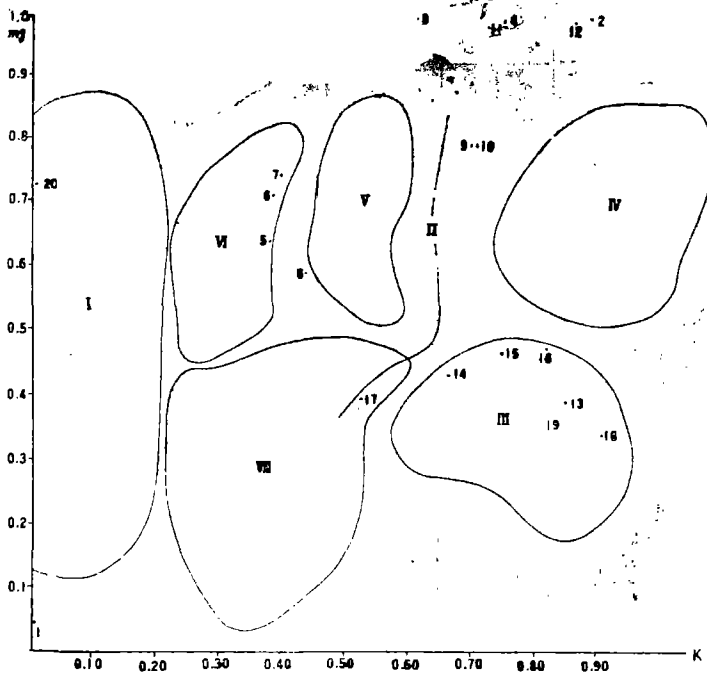


图5—(2) al—k图解 (据长春地院, 1975)

I、细碧岩—角闪岩; II、白云质泥灰岩; III、粘土岩; IV、富钾火山岩; V、未定区; VI、玄武岩; VII、英安质凝灰岩

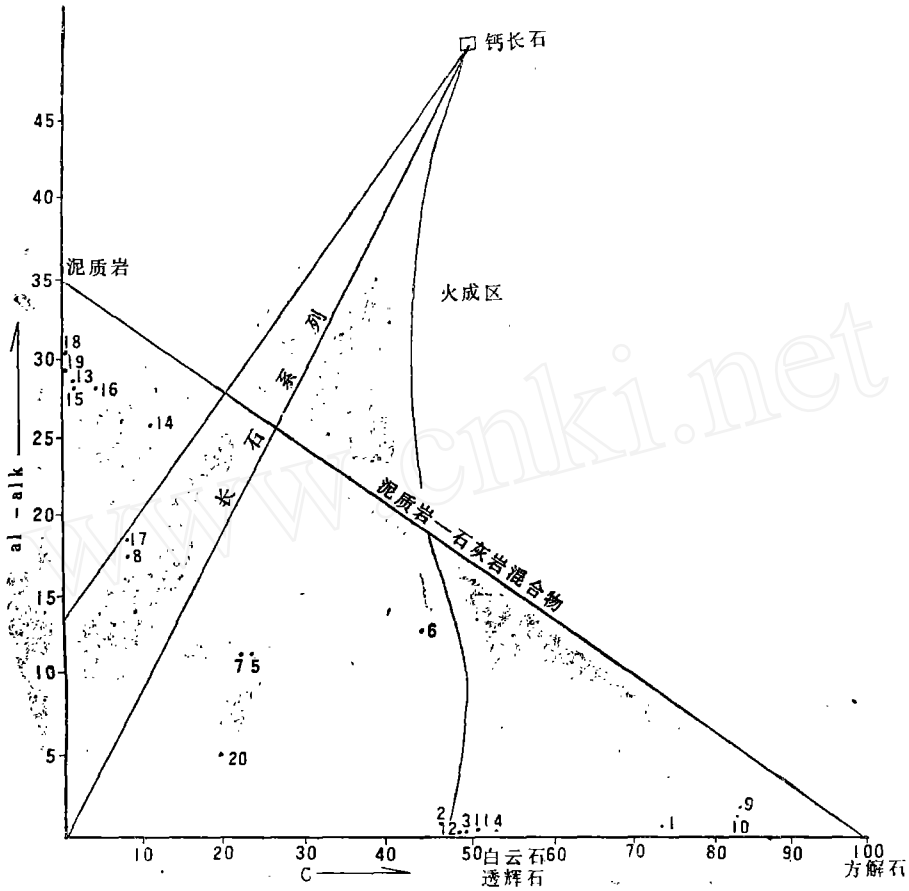


图5--(3) al-alk; C (据J.L. 威尔逊B. F. 利克, 1973)

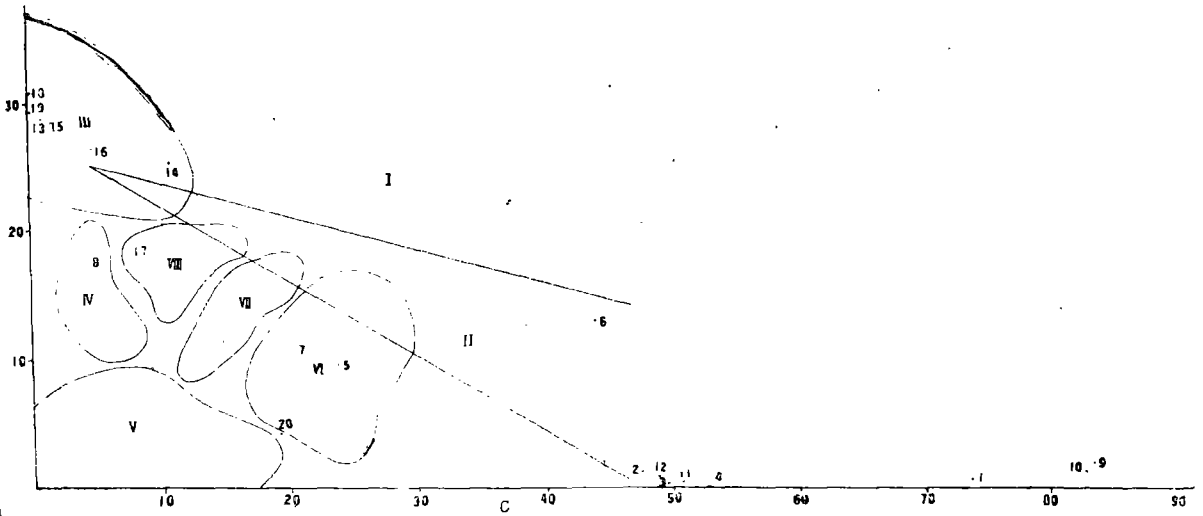


图5-(4) (al-alk)-C图解 (据长春地院, 1975)

I、钙质泥灰岩；II、白云质泥灰岩；III、粘土岩区；IV、中酸性凝灰岩区；V、角斑岩；VI、细碧岩—玄
；VII、二长安山质凝灰岩；VIII、英安质凝灰岩

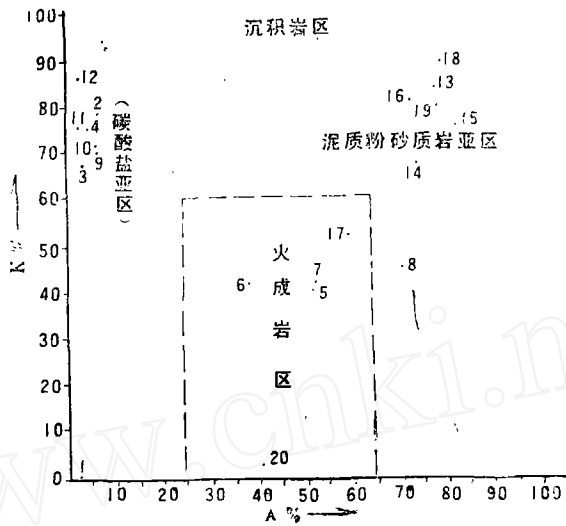


图5—(5) K—A相关图解 (据周世泰, 1977)

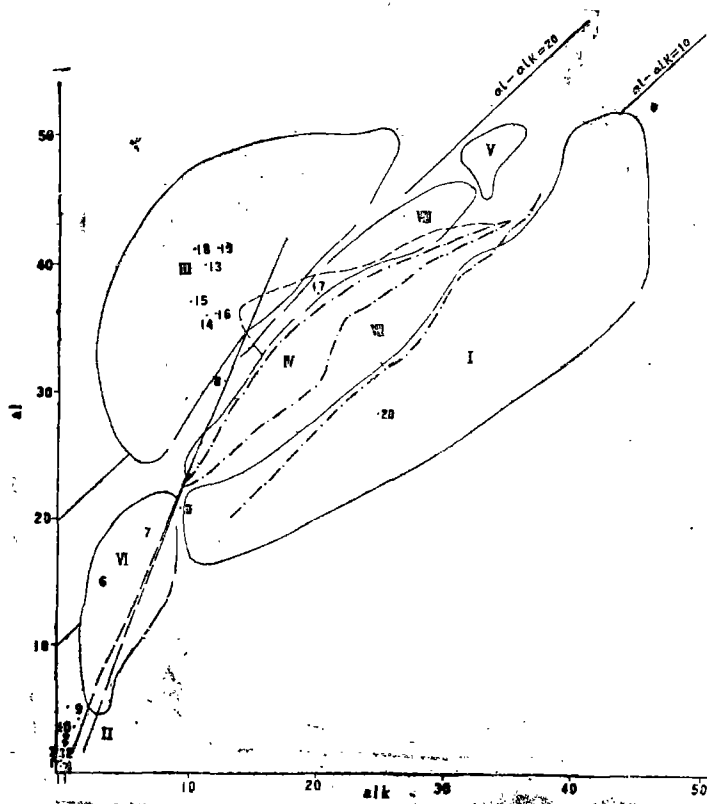


图5—(6) al—alk图解 (据长春地院, 1975)

I、细碧岩-角斑岩；II、白云质泥灰岩；III、粘土岩；IV、中酸性凝灰岩；V、玄武岩；VI、二长安山质凝灰岩；VII、英安质凝灰岩

投影点在各种图解上均落入粘土岩区(图5)。据副矿物石榴石、磷灰石表面粗糙,具毛玻璃状,并有铁染现象来看,沉积特点较明显;但副矿物锆石表面光滑清洁,含少量包体,多具熔蚀现象。在磷灰石、金红石、石榴石中也含有黑色包体。可能含有中酸性火山岩的物质成分。因此,其原岩可能为富铝粘土岩、粉砂质粘土岩或粘土质粉砂岩,其中夹有中酸性火山凝灰岩的成分

(二)大理岩类

禄格庄组上部及野头组上部均以大理岩为主,在野头组下部及陡崖组中也有少量大理岩的夹层。由于所含物质成分的不同,岩石类型很复杂,主要以蛇纹石化金云橄榄大理岩、白云大理岩、方柱透闪大理岩、蛇纹大理岩等为主,野外以厚层状或中厚层状产出,成层性极好,且常夹有浅粒岩、黑云变粒岩、透辉岩薄层。

根据岩石化学分析结果表及投影图显示,所有投影点均落入石灰岩区或白云岩区,其中JYQ-2、3、4、11、12号样品的MgO含量较高,投影图上靠近白云岩区,而JYQ-1、9、10号样品的CaO含量较高,投影图上靠近方解石区[图5-(3)]。由此可见,大理岩类的原岩应为白云质泥灰岩、白云岩和石灰岩。

三、斜长角闪岩、角闪透辉岩、黑云变粒岩

三种岩石类型均为野头组下部的主要岩石类型。斜长角闪岩是指野外层状产出,岩石中含少量黑云母和石英,普遍遭受绿帘石化、泥化等蚀变。层间还夹有少量黑云变粒岩或透辉岩薄层、层理较发育。从投影图上可以看出,在图5-(3)、图5-(5)中,投影点全部落入火成岩区,在图5-(6)al-alk、图5-(4)al-alk-C图解上落入细碧岩-玄武岩区,在图5-(2)mg-k图解上落入玄武岩区与钙质泥灰岩区之间。综合以上特征,该岩段层状斜长角闪岩的原岩应为基性玄武岩系列。

透辉岩(JYQ-6):黄绿色,细粒粒状变晶结构,块状构造,主要成分为透辉石、透闪石、角闪石、黑云母,长石、石英少量。岩石多遭受绿帘石化、斜黧帘石化,野外多呈薄层状产出(单层厚约0.5~5cm),常与黑云变粒岩、黑云透辉变粒岩成夹层或互层状出现,层理清晰,韵律频繁。由于岩石抗风化能力不同,造成岩石表面凹凸不平,常形成“暖气片”构造。

从岩石化学成分分析结果表和投影图上可以看出,在图5-(3)J.L.Wilson、图5(5)K-A相关图上,投影点落入火成岩区,在图5-(1)A·Simena图解中为钙质沉积物区,在图5-(6)al-alk图上为玄武岩区,在图5-(2)mg-K图解上为玄武岩区附近,在图5-(4)al-alk-C图解上为白云质泥灰岩区。

由此可见,透辉岩的原岩类型较为复杂,结合人工重砂资料看,岩石中含有较多的磁铁矿、磷灰石(多出现于基性火山岩中),锆石表面光滑清洁,颗粒细小,因熔蚀作用,使晶体呈次浑圆-浑圆状,具岩浆成因的特点,而从其颗粒粒经均匀,伸长系数(1-2)小,多不含包体等特征看,又具备了一些沉积岩的特点,结合宏观产出状态分析,透辉岩类岩石的原岩应为沉积的基性凝灰岩、玄武岩,沉积岩中钙质含量较高。

黑云变粒岩多赋存于陡崖组及野头组一段上部,与透辉黑云变粒岩呈互层状产出,在平度一带相变为长石石英岩。在野头组一段下部多在透辉岩中呈夹层出现,多与透辉

变粒岩、透辉岩组成韵律层，层理清楚，多为薄层—中厚层状，揉皱发育，混合岩化作用常使其粒度变粗，并有长英质细脉和团块。

在图5-(6)a1—a1k、图5-(4)a1—a1k—C图解中，投影点均落入中酸性凝灰岩区及其附近，在图5-(5)K—A相关图及图5-(1)A·Simena，图5-(3)J.L.Wilson图解中均落入泥质粉砂岩区。

从人工重砂资料看，副矿物锆石、磷灰石、榍石等表面具麻点状，毛玻璃状，并有铁染现象，无包体，粒度均匀诸特点，认为其原岩具有沉积特征。

综上所述，黑云变粒岩类岩石原岩应为沉积的中酸性火山凝灰岩。

(四) 石墨白云片岩、石墨透辉变粒岩类

为陡崖组一段的主要岩石类型，也是荆山群石墨矿工业矿体的主要矿石类型，多呈薄层状产出，常夹有石墨透辉岩，石墨大理岩薄层或透镜体，揉皱发育，层理清楚，区域上稳定性好。

从分析结果及投影情况可知， $a1-a1k > 20$ ，属沉积岩型，投影点在所有图解中都落在粘土岩区，因此，其原岩应为含碳粘土质粉砂岩、细砂岩或含碳粉砂质粘土岩。

四、原岩建造特征

荆山群的岩石组合以砂线（兰晶）石榴黑云片岩（或片麻岩）、大理岩、斜长角闪岩、透辉岩、黑云变粒岩、石墨透辉变粒岩等为主。夹有少量浅粒岩、长石石英岩、透辉透闪岩、蜂窝状含透闪石英岩、透辉变粒岩等，其原岩建造参照以上原岩恢复资料大致为：

1. 初期：禄格庄组底部为含碳富铝粘土岩，上部为碳酸盐岩沉积，反映胶东群沉积之后，地壳运动处于相对稳定，大规模的火山活动已经平息，而小规模的火山作用仍时有发生，尤其表现在沉积作用的早期，受局部构造应力的控制和影响，在以沉积作用为主的碎屑沉积中，还伴随有少量火山物质。整个初期阶段，气候温暖湿润，海水由浅到深，在这种浅海环境中，形成了一套碎屑沉积到化学沉积物。沉积物厚度巨大，为该区第一次沉积旋迴。

2. 中期：野头组一段下部以玄武岩喷溢为主，伴随少量的酸性火山岩及碎屑沉积，并过渡到上部以酸性火山岩为主，伴有少量基性火山岩及碎屑沉积，反映了在浅海环境下的火山活动开始以基性玄武岩喷溢为主，终止于中酸性火山作用，持续时间较长，沉积物厚度巨大，且喷发不连续，在间歇期有较多的碎屑沉积。

野头组二段以巨厚层碳酸盐岩沉积为主，显示了沉积环境由早期活动的浅海相沉积逐渐过渡到半深海稳定的碳酸盐岩沉积，地壳运动趋于稳定。整个野头组显示出完整的火山喷发—沉积旋迴。

3. 后期：陡崖组下部以含碳泥质粉砂岩、砂岩沉积为主，上部为一套巨厚层含碳富铝粘土岩为主的细碎屑沉积，反映当时地壳运动相对稳定，气候温和湿润、生物广泛繁衍，沉积盆地由浅到深的沉积环境，为一次较小的海浸过程。

综上所述，荆山群是在胶东群沉积之后的相对稳定的准地槽上所形成的以碎屑—碳酸盐沉积为主夹少量火山物质的类似盖层性沉积。根据原岩建造特征，荆山群三个组为三次很明显的沉积旋迴，每一旋迴都以相对的粗碎屑沉积开始，并过渡到细碎屑、碳酸盐岩沉积结束，表明地壳运动以缓慢的升降运动为主。

五、有关荆山群时代的探讨

荆山群目前所取得的同位素年龄资料还比较少，且时差又很大，因此，对其形成时代仍属以后研究的一个重要问题，在此仅将已有的年龄值说明如下：

1. 第三地质队区调分队在牟平安吉村南禄格庄组底部矽线石榴黑云片岩中，用人工重砂选取单矿物锆石，用U—Pb等时线法测定的年龄值为24.84亿年；在同一层位中，区调队在莱阳旌旗山地区取锆石，测得年龄值为19.98亿年，两者相差较大，前者代表成岩年龄，后者代表变质年龄。

2. 第三地质队在牟平县水桃林取陡崖组上部石榴黑云片岩中的副矿物锆石，用U—Pb法测得年龄值为18.47亿年。

3. 第四地质队区调分队在安丘赵戈庄地区，取变质期前侵入荆山群各组段的透辉斜长角闪岩体，选副矿物磷灰石，采用U—Pb等时线法，测得年龄值为18.30亿年；推测其原岩年龄在20亿年以上。

从以上年龄值大致可以看出，荆山群的形成时间应大致在18~25亿年，属下元古界的沉积产物。

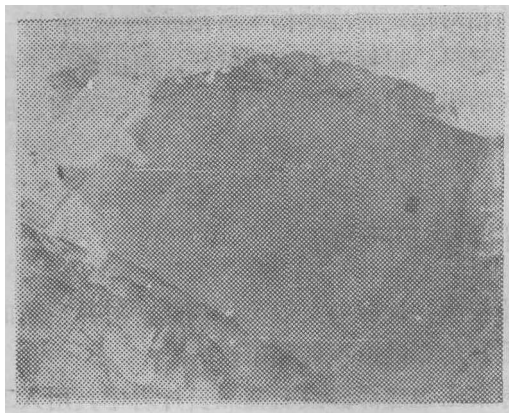
参考文献

- [1] 贺同兴等，1980，变质岩岩石学。地质出版社。
[2] 地质部书刊编辑室，1980，区域地质调查野外工作方法（第二分册）侵入岩、火山岩、沉积变质岩。地质出版社。



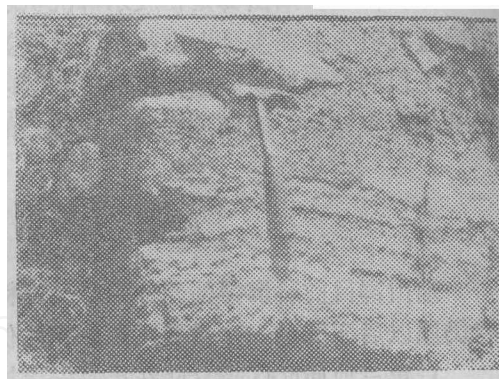
照片1 野头组透辉岩、透辉黑云变粒岩段中透辉岩、透辉黑云变粒岩、黑云变粒岩、大理岩呈薄层互层。由于岩石的抗风化能力的差异，而形成的“暖气片”构造

[王德洪摄自莱阳荆山剖面17导线30米处（77层）]



照片2 野头组大理岩段(Pt_{1jy}¹)中墨绿色条带状蛇纹大理岩中的层间褶皱现象(该层是良好的建筑饰材)

[王德洪摄自莱阳荆山剖面39导线40米处(67层)]



照片3 陟崖组石墨透辉变粒岩段中的蜂窝状透闪石英岩之风化外观特征

[王德洪摄自莱阳荆山剖面44导线5米处(77层)]

THE JINGSHAN GROUP IN THE JIAOBEI UPLIFT, SHANDONG

Lin Runsheng and Yu Zhichen

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

Abstract

The Jingshan Group is a newly defined metamorphic sequence between the Fenzishan Group and the Jiaodong Group, and consists mainly of terrigenous clastic and carbonate sediments. On the basis of the rock association the Jingshan Group can be classified into three formations, the Lugezhuang formation, the Yetou formation and the Douya formation each of which can also be subclassified into two members.

These three formations represent three clear sedimentary cycles which began with the deposition of coarse clastics, transferred to the fine clastic sedimentation and ended to the carbonate sedimentation, indicating that the crustal movement then was mainly the slow, gentle up and down movement.

The age of the Jingshan Group is about 2500-1800Ma which means it was the depositional product during the Lower Proterozoic.