

粉子山群与胶东群分界及 接触关系初步探讨

薛金声 李家骥

张志敏*

(山东海洋学院)

(山东省地质矿产局区调队)

对胶东地区前寒武纪变质岩系的研究已历时二十余年,其间发表过不少的论著〔1〕〔2〕〔3〕〔4〕。迄今,将胶东地区的前寒武系自下而上划分为胶东群、粉子山群及蓬莱群,可是对有关地层的归属及其接触关系,不同作者认识上的分歧较大,而且目前尚难取得一致意见。应当看到,不同论著所提供的基础资料以及据此而提出的见解,对于提高我们的认识都是有其积极意义的。然而,依笔者之浅见,对变质岩系而言,如果仅依其片理产状进行地层层序的罗列,而忽略其久远历史进程中发生过的形变史,往往就会得出不符合客观事物发展规律的结论。事实上,任何前寒武纪变质岩区,都具有多期构造变形的特点,这就提示出在变质岩区进行地质研究中,首要的是搞清其形变史,这样也有助于正确地确定地层层序。

栖霞甲格庄地区为胶西北建立粉子山群标准剖面的起点,历来为研究者所重视。经笔者考察,认为有些认识问题值得商榷,诸如,甲格庄至河西一段剖面是否全为祝家乔组构成的单斜层?标准剖面起点处的两群接触关系是否是典型的不整合?甲格庄以南,宅头至西下乔之间,出露于胶东群中的“暖气包层”归属于胶东群是否恰当?等等。无疑,对这些问题的解决,将有助于对胶东地区基础地质和矿产的研究。笔者欲就局部地区调查所获资料,对有关问题提出初步见解。应当说明,这些看法都是在研究胶东变质岩的形变史的基础上而得出的,有关构造变形的问题,拟于另文专论。

一、关于胶东群与粉子山群的分界标志

本文主要取材于对栖霞县东北部枣园~围子山四十余平方公里调查所获资料(图1)。

按1:20万区调结果,本区出露的胶东群属上部的枣园组(包括两个岩性段,详后)。马洪昌同志于1980年将该组第二岩性段划出,给予专门名称“枣园段”〔3〕,因岩石风化外貌极似暖气包,故俗称为“暖气包层”,并认为该层对胶东群地层的划分起着标志层的作用。本区出露的粉子山群,自下而上为祝家乔组及张格庄组。

马洪昌同志从岩石组合、原岩建造等九个方面,详细论述了粉子山群与胶东群的差异〔5〕。应当说,这种论述所依据的资料是充分的,也是比较全面的。不难看出,粉子山群与胶东群是胶东地区前寒武纪地壳发展不同阶段的产物,因之,确定两群的分界标志是一个非常关键的问题,按照甲格庄标准剖面及其它有关资料,粉子山群最底部的地层,为祝家乔

*参加野外调查工作的尚有藜维锋、庄杰、赵广涛、高峰昌、胡克俭、林文涛。

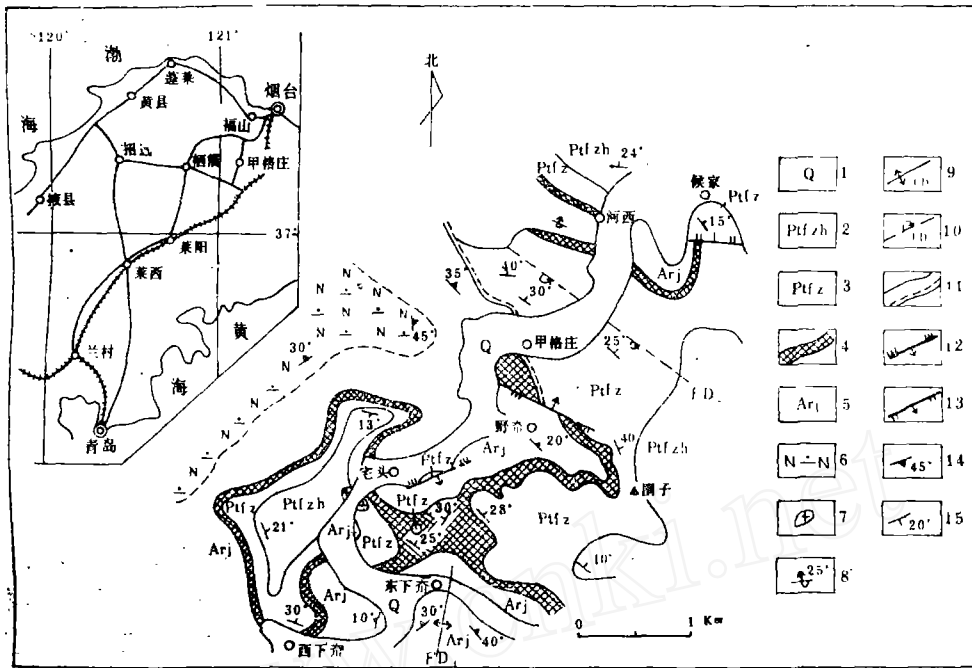


图1 甲格庄附近地质略图

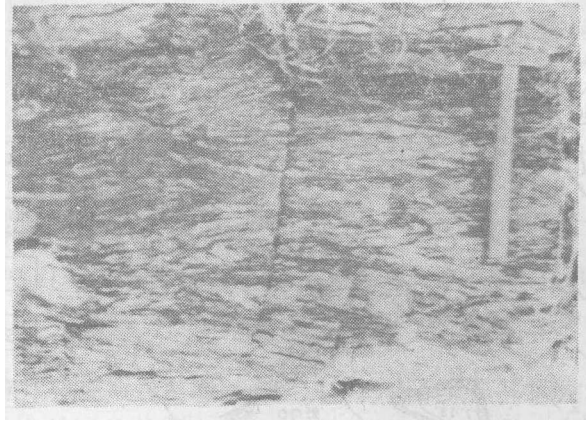
1.第四系；2.粉子山群张格庄组；3.粉子山群祝家乔组；4.粉子山群底部黑云母片岩标志层；5.胶东群黑云变粒岩夹斜长角闪岩；6.胶东群斜长角闪岩；7.花岗岩；8.倒转岩层产状；9.粉子山期第三期构造(背斜)；10.粉子山期第二期构造(倒转向斜)；11.推覆构造面(虚线代表糜棱岩带)；12.压扭性断层；13.正断层；14.胶东群地层片岩产状；15.正常地层产状

组底部的长石石英岩，并发现有具底砾岩性质的砾石⁵。笔者调查结果，发现在该层长石石英岩之下，普遍地存在一层极为特殊的黑云母片岩，并认为该黑云母片岩才是真正的粉子山群最底部的层位，它可以作为划分两群的标志层。它的特殊性主要表现在以下几点。

1. 分布范围极为广泛。不论在庙后附近的寨头，还是在粉子山群标准剖面起点的甲格庄，都可见到该层黑云母片岩，就是在河西、野乔、宅头、东下乔、西下乔以及西部枣园一带，也都能找到该层，并且在层位上与粉子山群祝家乔组长石石英岩、透闪片岩形影不离。但是它的出露厚度则是随地而异，在调查区范围内，最薄仅十余米，厚者约为五十余米。个别地段未见有该层分布，如马家东268.4高地以东地段。

2. 在岩石特征方面，主要矿物成分为黑云母，其含量超过30%，其次为斜长石，普遍含有石墨、石榴石，富含铁质，风化后呈褐铁色。在构造上，沿片理有较多的长英质条带，其宽度均在0.5厘米左右，并具有非常发育的柔流褶皱(plastic folds)(照片1)，这是它不同于一般黑云母片岩的最大特点。

3. 以该黑云母片岩层为界，其上下两套地层不仅岩石组合不同(其下为黑云母变粒岩、斜长角闪岩，其上为长石石英岩、透闪片岩、云母片岩、大理岩)，而且它们的构造样式也是迥然不同的。从区域调查资料得知，那种在胶东群中普遍存在的由构造置换而形成的



照片1 具柔流褶皱的黑云母片岩标志层
(摄自山东栖霞河西)

尖顶状、无根钩状褶皱等，在粉子山群中是不存在的。如图2所示，河西村东部的胶东群黑云母变粒岩所形成的褶皱，其枢纽产状为 $120^{\circ}\angle 15^{\circ}$ 及 $302^{\circ}\angle 5^{\circ}$ ，与其上的粉子山群构成的倒转褶皱枢纽的产状是不够协调的。经测定河西一带粉子山群褶皱枢纽产状为 $110^{\circ}\angle 5^{\circ}$ 。

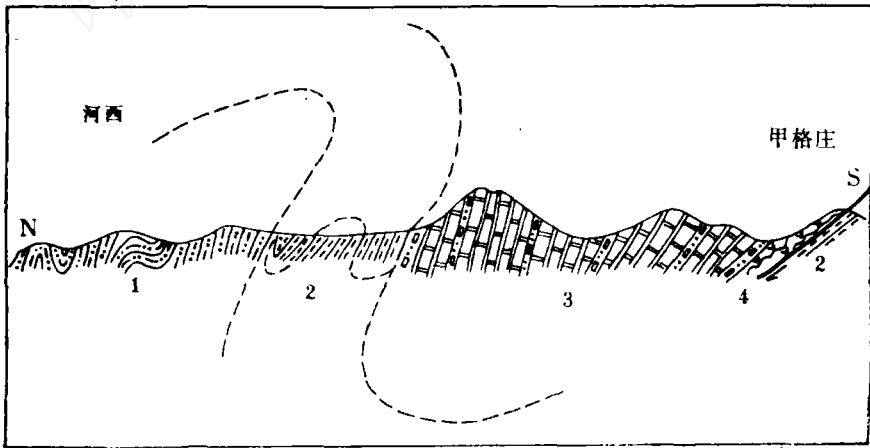


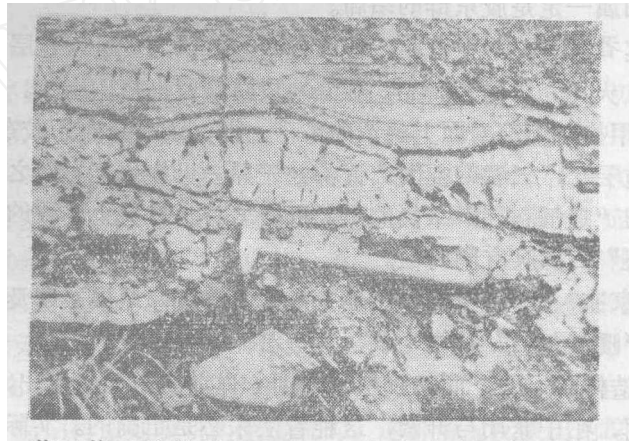
图2 甲格庄—河西信手剖面

1. 胶东群黑云母变粒岩，具早期紧密型褶皱；
2. 粉子山群底部黑云母片岩（标志层）；
3. 粉子山群祝家赤组（长石石英岩、云母片岩、透闪片岩、大理岩）；
4. 糜棱岩带

以该黑云母片岩作为标志层，不但能借以搞清地层层序，进而了解本区粉子山群的构造特征，避免因罗列片理产状而忽略构造现象的弊端，而且尚可据此研究有关地层的归属问题。如甲格庄至河西一段剖面，按原测制的标准剖面来看，属于粉子山群祝家赤组构成的单斜层，但根据所确定的黑云母片岩标志层的出露情况，在标志层“之下”出露的祝家赤组长石石英岩中，发现粒级层的倒转现象，以及标志层上下两套地层表现出的不同构造样式，可以确定该地段并不是单斜层，而是一个同斜倒转的向斜构造和一个背斜构造。河西村南出露

的黑云母变粒岩，并不属于粉子山群，而是胶东群在倒转背斜核部的出露。河西村~小芹子亦间，出露于祝家亦组长石石英岩“之上”的黑云母片岩，完全是倒转层位，它与甲格庄、野亦、东下亦、西下亦等地出露的黑云母片岩，属于同一层位。

根据该层黑云母片岩所处的空间位置及其自身的特点，我们拟作如下的解释。太古代末期的地壳运动（华北地区称为阜平运动），结束了该区优地槽的发展历史，从而地壳的演化逐渐地趋向于相对稳定发展阶段，在一个古风化壳的基础上，沉积了一层富含铁、铝质的砂泥岩，这就是该黑云母片岩层形成的背景。从总体来看，它与上覆的粉子山群一起变形，而与下伏的胶东群变形情况迥然不同。另外，该层黑云母片岩还具有它自身特有的变形特点，这就是它发育有轴面近于平行层面的紧密型的柔流褶皱。笔者认为，形成这种构造特征的原因，可能是这种位于粉子山群最底部的，夹于相对较硬岩层之间的高塑性砂泥质沉积物，在水平挤压应力作用下，形成大型同斜倒转构造的过程中而产生的塑性流动构造。在相对较硬的岩层中（如上覆中厚层大理岩），则形成藕结状的透镜体，并发育有垂直透镜体延长方向的张裂隙（照片2）。这种塑性流动构造的轴面，与流劈理面的产状是一致的。此外，这种特殊构造的形成，是否与两群沿接触面发生剪切滑动有关，从而在滑动带附近留下其构造痕迹，这也是值得进一步深入研究的问题。



照片2 藕结状透镜体及张裂隙（摄自山东栖霞宅头东沟）

二、关于“暖气包层”的归属问题

在承认胶东群与粉子山群各自代表着地壳不同发展阶段的产物和本区前寒武系经历过复杂的多期变形这样两个前提下，笔者认为此处地层出露的状况，并不像1:20万区域地质图上所表示的那样整齐划一，就是说现在图上所标示的胶东群，其中一部分可能属于粉子山群，而在图上标示的粉子山群，也有一部分属于胶东群，前人之所以出现误划地层归属的现象，是由于忽略变质岩地区构造研究所致。当我们确定了胶东群与粉子山群的分界标志之后，不但澄清了地层的层序和地质构造，有些地层的归属也就随之得到解决。前面曾谈到，在甲格庄剖面上的河西村附近出露的黑云母变粒岩，原划归粉子山群祝家亦组中的一个岩性层，但是当我们把甲格庄与河西村南出露的黑云母片岩标志层进行层位上的对比之后，发现这层位于

黑云母片岩“之上”的黑云母变粒岩，是为一同斜倒转背斜核部出露的胶东群，而不属于粉子山群，这就是把胶东群误划为粉子山群的一个实例。

更为值得商榷的是“暖气包层”的归属问题。“暖气包层”一词，在山东系为马洪昌同志首次应用，在“胶东岩群划分新方案”〔9〕一文中，对它的地理分布、岩石类型及岩性组合、构造特点以及它在地层划分上的重要性等方面，进行了详细的论述。概言之，“暖气包层”是指分布于本调查区的枣园、岔乔、宅头、东下乔一带，由长石石英岩、云母片岩、透闪片岩、大理岩等构成的一套沉积变质岩，风化后呈现特殊的类似于“暖气包”形貌的岩性层。关于该地层的时代归属，早在1965~1968年，原山东省地质局805队在进行1:20万区域地质图修测后建立了枣园组，即胶东群最上部的一个地层单位，同时将该组划分为两个岩性段，从而将该套地层划为胶东群枣园组的第二岩性段。马洪昌同志于1980年重新将该套地层划归于胶东群第一岩组上部的第三岩段（枣园段）。上述两份具有代表性的资料，虽然对该套地层在胶东群中的空间位置有不同的见解，但其共同点是均认为“暖气包层”归属于胶东群。之所以得出这样的归属结论，主要是就片理产状观察，该区总体走向为近东西向，倾向北，依片理产状而论，无疑该套地层之上下均大片地出露黑云母变粒岩及黑云母变粒岩夹斜长角闪岩，而此种岩性的地层公认属于胶东群。这样一来，就出现了“暖气包层”夹于胶东群间，而其归属一定是胶东群的结局。

但是，经笔者对枣园~甲格庄一带调查结果，认为“暖气包层”不属于胶东群，而应归属于粉子山群（大部分属祝家乔组，部分地段尚残留张格庄组）。其理由如下：

1. 不论是甲格庄标准剖面上确认的粉子山群，还是分布于胶东群之中在枣园~东下乔一带的“暖气包层”，二者的空间位置都处于黑云母片岩标志层之上，而标准剖面上出露的黑云母片岩，与“暖气包层”下伏的黑云母片岩，具有完全一致的特征，由此看来，粉子山群与“暖气包层”二者具有同时性。

2. 庙后祝家乔、寨头、甲格庄三地的粉子山群下部地层层序及岩石组合，与西下乔~宅头一带出露的“暖气包层”基本一致，可资对比。

3. 二者构造样式一致，而与胶东群有别（详前）。但应指出，认为胶东群与粉子山群构造形态之区别，在于紧闭与开阔，这种看法未必是正确的。实际上，粉子山群的前期构造样式，是一些同斜倒转及一些大型平卧褶皱，这在“栖霞复背斜”两翼，屡有所见，而后期形成的褶皱则是属开阔型的。

4. 据前人提出的图件资料，“暖气包层”与粉子山群二者在甲格庄~东下乔一带，呈不整合接触。但据笔者调查，并没有见到二者呈不整合接触的任何迹象，而是实为一体，只是由于构造影响（详后），加之地层产状较缓以及地形切割等因素，致使不同地形高度处，出露不同层位的岩性层。如宅头出露的大理岩（原划分“暖气包层”），不论是岩性，还是它的空间位置，均与围子山出露的大理岩（原划为粉子山群张格庄组）相一致。

如上所述，在确定标志层的前提下搞清构造，才能进而研究有关地层归属。在测区范围内，自枣园至东下乔，断续出露、大致呈一近东西向带状分布的“暖气包层”，在层序上居于黑云母片岩标志层之上，应属于粉子山群。它所以存在于胶东群之中，是由于构造影响，也就是标准剖面起点甲格庄以南，西下乔、宅头“暖气包层”以北出露的变粒岩、斜长角闪岩

系倒转向斜南翼。实际上甲格庄~小芹子乔间,由粉子山群祝家乔组构造倒转向斜核部,而西下乔~宅头之间的“暖气包层”,仍然是上述构造的延伸,只不过此处是以残留平卧褶皱的形式存在而已(图3)。还应当看到,正是由于构造的迭加,才呈现出上述构造样式的转换,同时,“暖气包层”之所以在地质图上构成一个个分布范围不大的孤立的露头,散布于胶东群之中,而彼此孤立的露头,又断续地连接成一个近东西向的带状,也是由于构造迭加改造的结果。

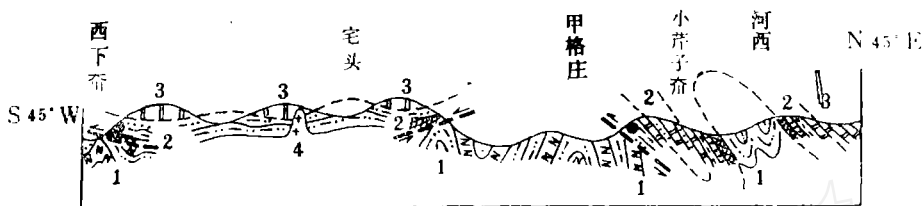


图3 西下乔—河西信手剖面

·发现平卧褶皱地点(照片3); \equiv — \equiv —滑动面; 1.胶东群黑云母变粒岩夹斜长角闪岩;
2.粉子山群祝家乔组(包括黑云母片岩标志层); 3.粉子山群张格庄组大理岩; 4.花岗岩体

三、关于两群接触关系问题

关于两群接触关系,长期以来就有整合与不整合之说,马洪昌同志在“初论胶东地区的粉子山群”〔5〕一文中,从实际到理论详细地论述了这个问题,结论是确认两群为不整合接触。的确,在研究变质岩系的不整合时,应当注意到它们的历史演变,片理代表着构造变形的结果,并不一定是地层的真正产状,因此在判别变质岩系的接触关系时,应当全面地加以综合分析。在这方面,马洪昌同志在论文中所作的分析是正确的,笔者拟作补充说明如下。

1. 两群表现的构造样式及序列是不同的。在胶东群中最早期形成的紧密型的褶皱以及由于构造置换而残存的钩状无根褶皱,由于后期构造的迭加而形成的倾竖褶皱(Plunging vertical fold)等,这些在粉子山群中是不存在的。粉子山群表现的构造样式,除早期发育有同斜倒转及平卧褶皱外,晚期构造则表现为宽缓式的,这种情况反映出两群所经历的构造演变历史是不一致的。从这个角度来考虑,两群接触关系应为不整合。

2. 就标准剖面起点甲格庄的情况来看,两群接触界面,并非是典型的不整合面,而是一个受到过构造影响的界面,也就是说,沿两群接触界面及其附近,上下两套地层曾发生过相对的低角度的剪切滑动。在胶西北地区,这种滑动面所以集中分布于两群接触界面附近,可能是和粉子山群底部的黑云母片岩的润滑性有关。剪切滑动的结果,是在主滑面上发育有糜棱岩带,并伴有众多的不同规模的平卧褶皱(图3,照片3)。应当指出,在“栖霞复背斜”两翼出露的粉子山群,虽然外观上给人以产状平缓的印象,但经仔细研究,其实质多为一些平卧褶皱(照片4)。它们的形成是否与低角度的剪切滑动带有关?拟于另文专论。

本文是作者近年研究胶西北变质岩区地质所获成果之一,它主要取材于甲格庄地区,同时也综合了测区之外的部分资料,其主要目的是要说明如下四个问题,即:

1. 根据甲格庄至河西一段的调查,对原来建立的粉子山群的标准剖面(甲家~桃园剖



照片3 (摄自山东栖霞西下乔)



照片4 粉子山群中的平卧褶皱 (摄自山东莱西)

面)的真实性提出质疑。这一段并非单斜层,而是一些同斜倒转构造,因此这一段地层并非全部归属粉子山群祝家乔组,在河西倒转背斜核部出露的黑云母变粒岩则应属胶东群。

2. 原建粉子山群标准剖面中,祝家乔组最底部的岩性层为长石石英岩,但经笔者广泛的调查,认为这并非粉子山群的底,真正的粉子山群之底应为原划长石石英岩之下的黑云母片岩。该片岩与原建粉子山群形影不离,具有古风化壳的特征,是在胶东群发生早期变形之后所形成的古风化壳。它虽然具有自己的构造特点(这是和它自身的岩性、空间位置以及对应力的反应有关),但总体观察它和粉子山群具有相同的构造样式与序列,而与胶东群有别,因此它不具有建立更高一级的地方性地层单位的意义。鉴于它在划分胶东群与粉子山群所起的标志层作用,可适当考虑在原建粉子山群祝家乔组之下,建立一个新的组一级地层单位。

3. 分布于胶东群中的“暖气包层”,从其层位、岩性地层对比来看,都不属于胶东群,而应归属于粉子山群祝家乔组,部分地段尚有相当于张格庄组的地层。它所以存在于胶东群中,完全是由于构造因素的影响所致。另外,“暖气包层”所表现的构造样式,与胶东群也是截然不同的。

4. 胶东群与粉子山群是地壳发展不同阶段的产物。宏观上,它们之间在诸多方面表现的差异,以及粉子山群最底部岩性地层黑云母片岩所表现的古风化壳特征等,都反映着两群接触关系为不整合。但该不整合面显然受到过后期构造的改造,以致于在很多地点都观察到

在两群接触界面附近遗留有滑动构造的痕迹。

诚然,不论从研究胶东地区前寒武纪变质岩系的地质构造方面,还是研究矿产资源的分布规律方面,本文中所提出的见解无疑会有一定的积极作用。但是,上述这些问题,都涉及到对胶东地区前寒武纪基础地质的认识,一小块面积的考察资料,若能促进胶东变质岩构造研究深入一步,也就达到目的了。

参 考 文 献

- 〔1〕唐建文,1960,粉子山系新知。山东地质情报,第1期。
- 〔2〕王锡亮,1965,粉子山群初步划分意见及其接触关系。山东地质学会第二届学术年会论文。
- 〔3〕马洪昌,1980,胶东岩群划分新方案。山东地质学会1980年学术讨论会论文摘要汇编。
- 〔4〕关鼎澄,1982,对鲁东地区粉子山群时代的探讨。区调科技成果选编,第1期,河北区调一队。
- 〔5〕马洪昌,1983,初论胶东地区的粉子山群。山东地质情报,第2期,山东省地质局综合研究队。
- 〔6〕关鼎澄、张寿宝,1983,初谈粉子山群。山东地质情报,第1期,山东省地质局综合研究队。

A DISCUSSION OF THE BOUNDARY AND CONTACT RELATIONSHIP
BETWEEN THE FENZISHAN AND JIAODONG GROUPS

Xue Jinshen Li Jiaji
(*Shandong College of Oceanography*)

Zhang Zhimin
(*The Regional Geological Survey Brigade,
Shandong Bureau of Geology and Mineral Resources*)

Abstract

By the geological surveying in the Jiagezhuang area where the standard section of the Fenzishan Group was established, the authors proposed some new ideas:

(1) The bottom of the Fenzishan Group is not the feldspathic quartzite (or "bottom conglomerate") but should be a layer biotite schist which has the characteristics of fossil residuum and can be recognized as a key horizon.

(2) The Fenzishan Group is not of monoclinial features but has the overturned isoclinal structures in this area.

(3) Due to the influence of tectonic events the strata of the Fenzishan Group can be present in the area where the Jiaodong Group is distributed predominantly and vice versa.

(4) The two groups mentioned above contact with each other by an unconformity which has been developed as the regional sliding planes accompanied by mylonite zones as a result of the later tectonic movements.