

辽西义县地区黄花山角砾岩研究的新进展

张 宏^{1 3)} 杨芳林³⁾ 张立君³⁾ 李之彤³⁾ 王五力³⁾
马 兵²⁾ 孙武国²⁾ 郑少林³⁾ 郑月娟³⁾

1) 西北大学 陕西 西安 710069 2) 辽宁省丹东地质勘察院 辽宁 丹东 138002 ;
3) 中国地质调查局沈阳地质矿产研究所 辽宁 沈阳 110032

摘 要 对辽西地区黄花山角砾岩层的研究表明,黄花山角砾岩是一套火山碎屑岩-火山碎屑沉积岩类。黄花山角砾岩的形成大致可分为 2 个阶段:早期阶段以火山熔岩溢流和剧烈的火山爆发作用为主,不同地区形成了火山角砾岩(火山碎屑岩)或火山熔岩,晚期阶段,黄花山角砾岩成层性较好,以厚-中层为主,并且向上部韵律逐渐发育,表明这个时期渐变为以沉积作用为主,形成了火山碎屑沉积岩。黄花山角砾岩层和义县晚期的酸性火山熔岩同是义县组的顶部层位,二者为同时异相关系(但不是过渡关系)。黄花山角砾岩层的定位对正确认识义县组以及研究阜新-义县盆地的演化史有着重要意义。
关键词 黄花山角砾岩 义县组 辽西

New Progress in the Study of Huanghuashan Breccia in Yixian County, Western Liaoning

ZHANG Hong^{1 3)} YANG Fanglin³⁾ ZHANG Lijun³⁾ LI Zhitong³⁾ WANG Wuli³⁾
MA Bing²⁾ SUN Wuguo²⁾ ZHENG Shaolin³⁾ ZHENG Yuejuan³⁾

1) Northwest University, Xi'an, Shaanxi 710069 2) Dandong Geological Exploration Institute of Liaoning Province, Dandong, Liaoning 138002 3) Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources, CGS, Shenyang, Liaoning 110032

Abstract Based on a detailed study of the Huanghuashan breccia layer, it is known that the Huanghuashan breccia is a kind of pyroclastic rock-pyroclastic sedimentary rock. The formation of the breccia layer can be divided into two periods. The early period is a period of lava overflow and violent volcanic eruption, which formed mainly pyroclastic rock or lava. The late period (the upper layer) is characterized by better stratification in Huanghuashan breccia, great to intermediate thickness, and gradual development of rhythm in upward direction, suggesting that the period was dominated by sedimentary activity and formed pyroclastic sedimentary rock. Both the Huanghuashan breccia layer and the acid volcanic rock in late Yixian period are the upper horizon of Yixian Formation, belonging to different facies of the same period. The locating of Huanghuashan breccia is of great significance in the study of Yixian Formation and Fuxin-Yixian basin in western Liaoning.

Key words Huanghuashan breccia Yixian formation western Liaoning

辽西地区黄花山角砾岩层归属问题是该区义县组研究的关键问题之一。它不仅关系到义县组和九佛堂组的界限问题,同时对研究义县组火山作用的旋回性、规律性及地球化学特征,探讨阜新-义县盆地的形成、演化和区域构造背景具有重要意义。

笔者通过近年在辽西北票-义县地区的工作,尤其是对黄花山角砾岩层的分布及其与九佛堂组、义

县组上部流纹岩层的关系等问题进行了系统的野外观察与研究,通过实测剖面 and 路线剖面确定了该岩层的所属层位关系。

1 黄花山角砾岩层的分布范围与划分

黄花山角砾岩在 1:20 万义县幅、锦州幅^{①②}地质图中称为吐呼噜组,并在枣茨山一带将该层下部

本文为科技部 2000 年度科技基础性工作第 35 专项、国土资源部专项(编号:9501122-3)和中国地质调查局项目(编号:GDJ2-2)项目的阶段性成果。

改回日期 2003-4-3 责任编辑 宫月萱。

第一作者 张宏,男,1965 年生,博士,研究员,从事构造、地球化学研究, E-mail: syzhanghongtt@163.com。

① 辽宁省第一区域地质测量队,1970,中华人民共和国地质图说明书(1:20 万)义县幅。

② 辽宁省第一区域地质测量队,1972,中华人民共和国地质图说明书(1:20 万)锦州幅。

强,主要为英安、流纹质火山角砾岩夹有多层凝灰质胶结含角砾粗砂岩组成,主体为发育黄花山角砾岩的上部层位,下部层位的火山角砾岩其厚度不大。所以就该剖面而言,黄花山角砾岩的形成存在明显的沉积作用。

在砬子底下附近(图 3),黄花山角砾岩的双层性(上、下两部分)在该段的表现与宋八户地区相比有所不同:此地黄花山角砾岩的厚度最大,上、下部岩层均较发育。下部(①层)一般呈巨厚层状(厚达几米至十几米,甚至到几十米),由粗—巨型集块、角砾(直径 10~50 cm,个别达 1 m)构成,角砾主要由酸性的火山熔岩组成,呈棱角状、次棱角状,少部分次圆状,杂乱堆积并为同质细粒火山碎屑及凝灰(直径 0.1~1 mm)所胶结。沿岩层走向的河谷中一直见有巨厚层状英安流纹质火山碎屑及凝灰质胶结的

火山角砾岩(为火山爆发相),总厚度可达 200 m,甚至更大(图 3);上部(②层)的火山碎屑沉积岩在该区的规模也较大,具体情况与宋八户剖面相同,厚度在 200~300 m 左右,与宋八户剖面相比,只不过韵律的多少不同。

黄花山角砾岩层以发育下部火山角砾岩为特征(图 3),该岩石不具有成层性,以巨厚层、火山碎屑及凝灰质胶结为特征,厚度较大,说明该地区黄花山角砾岩的下部岩石主体是火山作用下形成的,反映出该区黄花山早期火山爆发作用的强烈。

在范家沟-大石堡地区,义县组金刚山沉积层之上至九佛堂组之间的岩石也分为上、下两部分:下部岩石是由酸性火山熔岩和火山碎屑岩共同组成(该部分岩层在 1:20 万地质填图中命名为吐呼噜组(黄花山角砾岩)),但是在 1:5 万填图中把该部分岩层划

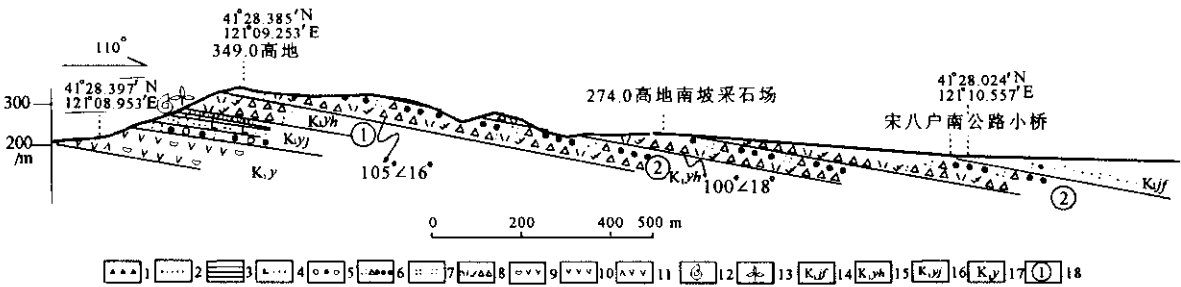


图 2 宋八户黄花山角砾岩实测地质剖面

Fig. 2 Songbahu section of the Huanghuashan breccia

- 1-角砾岩 2-中粒砂岩 3-页岩 4-钙质粉砂岩 5-砂砾岩 6-凝灰质胶结含角砾粗砂岩 7-凝灰岩、沉凝灰岩;
8-凝灰质英安流纹质角砾岩 9-杏仁状安山岩 10-安山岩 11-含橄榄石安山岩 12-动物化石 13-植物化石、木化石;
14-九佛堂组 15-义县组黄花山角砾岩 16-义县组金刚山层 17-义县组火山岩 18-黄花山角砾岩岩层编号

- 1-breccia 2-medium-grained sandstone 3-shale 4-calcareous siltstone 5-sandy conglomerate 6-tuffaceous cemented breccia-bearing grit;
7-tuff sedimentary tuff 8-tuffaceous quartz andesitic rhyolite breccia 9-amygdaloidal andesite 10-andesite 11-olivine-bearing andesite 12-zoolite;
13-plant fossil 14-Jiufotang formation 15-Huanghuashan breccia of Yixian formation;
16-Jingangshan member of Yixian formation 17-volcanics of Yixian formation 18-No. of rock bed of Huanghuashan breccia

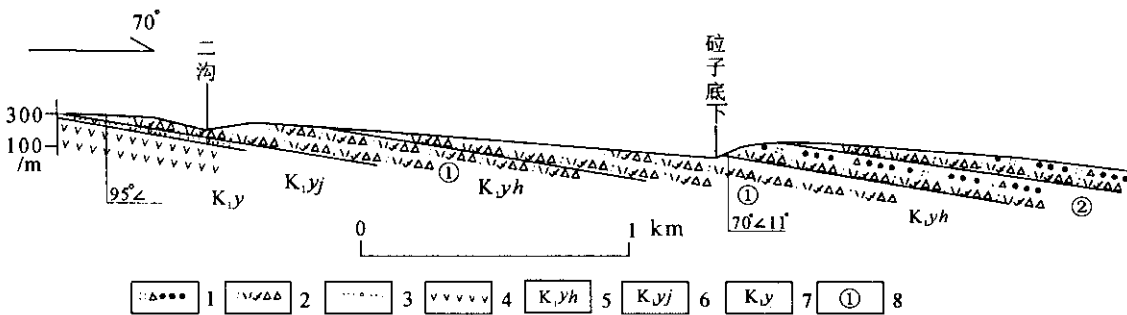


图 3 二沟-砬子底下黄花山角砾岩路线地质剖面

Fig. 3 Ergou-Lazidixia section of the Huanghuashan breccia

- 1-凝灰质胶结含角砾粗砂岩 2-凝灰质、英安流纹质角砾岩 3-凝灰质含砾砂岩 4-安山岩;
5-义县组黄花山层 6-义县组金刚山层 7-义县组火山岩 8-黄花山角砾岩岩层编号

- 1-tuffaceous cemented breccia-bearing grit 2-tuffaceous quartz andesitic rhyolite breccia 3-tuffaceous conglomerate-bearing sandstone;
4-andesite 5-Huanghuashan breccia of Yixian formation 6-Jingangshan layer of Yixian formation;
7-intermediate volcanics of Yixian formation 8-No. of rock bed of Huanghuashan breccia

为义县组的第 4 岩性段,即爆发-溢流相,并且其中的火山碎屑岩以中、厚层为主,不再发育巨厚层。由范家沟向南,熔岩的成分有逐渐增多的趋势,而火山碎屑岩的厚度明显逐渐减小(图 4、图 5)。在该地区,黄花山角砾岩上部的火山碎屑沉积岩和宋八户、砬子底下地区上部岩性相当,但厚度小于上述地区,并且也有向南逐渐减薄的趋势。

在范家沟(图 4)义县组金刚山层的复成分砾岩之上为流纹岩,流纹岩岩性段之上为含砾英安流纹质角砾岩(黄花山角砾岩),同时流纹岩岩性段中间夹有英安流纹质角砾岩(相当于黄花山角砾岩)。

图 4-a 中,见下部流纹岩性段中有 3 层流纹岩,即图 4-a 中的 1、3、5 层,说明该地区有 3 次火山溢流作用,而后被次火山岩根(流纹斑岩)切穿。

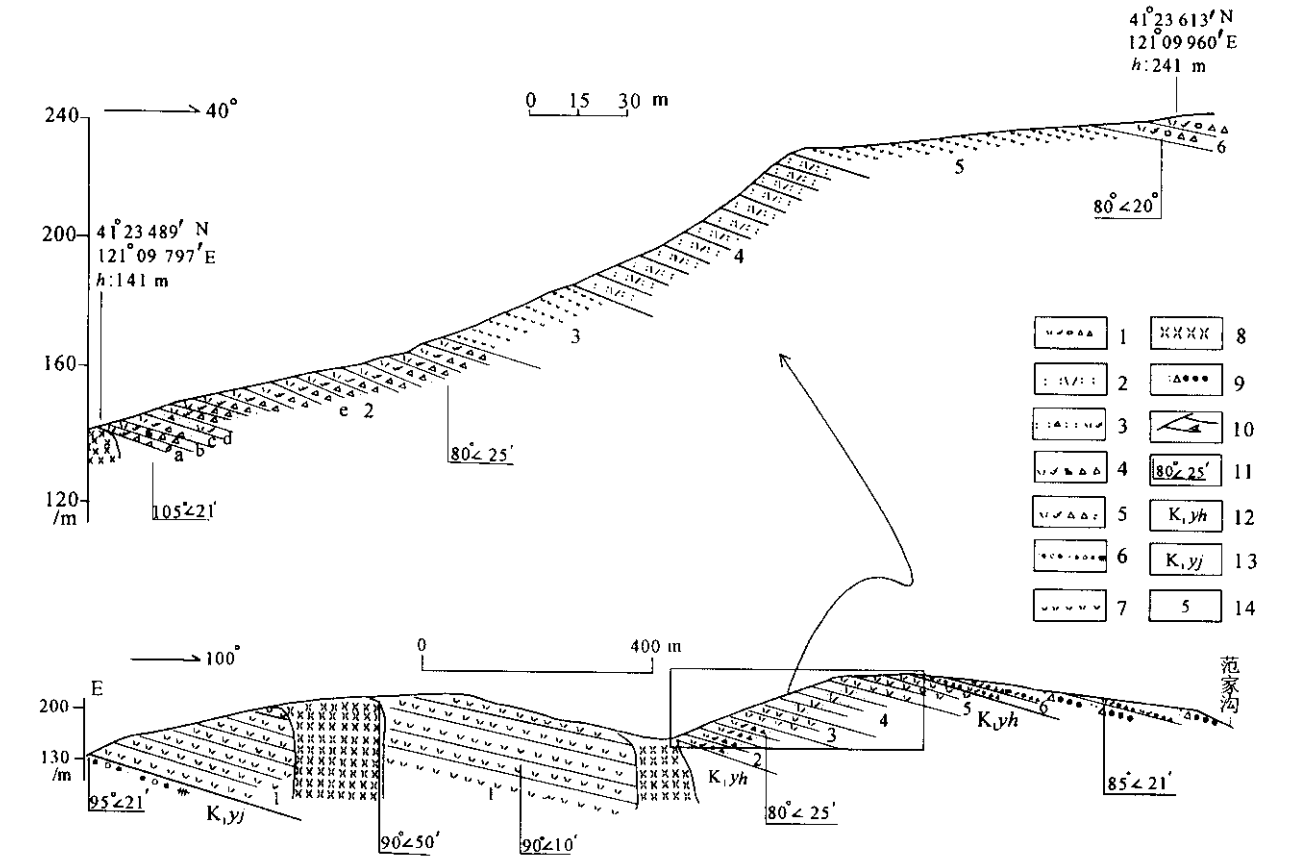


图 4 义县范家沟黄花山角砾岩地质剖面图

Fig. 4 Section of the Huanghuashan breccia of Fanjiagou in Yixian county

- 1-含砾凝灰质英安流纹质角砾岩 2-流纹质凝灰熔岩 3-英安流纹质角砾凝灰岩 4-英安流纹质凝灰质集块岩 5-英安流纹质角砾岩 6-复成分砂砾岩 7-流纹岩 8-流纹斑岩 9-凝灰质胶结含砾砂岩 10-岩层编号 11-产状 12-义县组黄花山层 13-义县组金刚山层 14-岩层编号
- 1-conglomerate-bearing quartz andesitic rhyolite breccia 2-rhyo-tufflava 3-quartz andesitic rhyolite breccia-tuff 4-quartz andesitic rhyolite tuff-agglomerate 5-quartz andesitic rhyolite breccia 6-complex sandy conglomerate 7-rhyolite 8-rhyolite-porphry 9-tuffaceous cemented breccia-bearing grit 10-No. of rock layer 11-attitude 12-Huanghuashan layer of Yixian formation 13-Jingangshan layer of Yixian formation 14-No. of rock bed

图 4-b 为实测剖面,现分层描述如下:

6 灰绿色含砾英安流纹质中细粒角砾岩(黄花山角砾岩),未到顶;

角砾占 60%~80%,棱角状、次棱角状和次圆状,角砾成分主要为英安流纹质熔岩,大小变化较大,以 1~3 cm 为主,大者可达 5~20 cm;砾石占 2%~5%,次圆状、圆状,砾石成分为英安流纹质,1~2 cm 为主,岩石的胶结物为凝灰质胶结。

5 灰绿色球粒状流纹岩 29 m

4 灰绿色流纹质凝灰熔岩 51.8 m

3 紫红、紫灰色球粒状流纹岩 32.9 m

2 灰绿色英安流纹质中细粒凝灰角砾岩夹角砾凝灰岩和集块角砾岩 41.5 m

e)灰绿色英安流纹质中细粒凝灰角砾岩(黄花山角砾岩)

角砾占 80%,棱角状、次棱角状,角砾成分主要为英安流纹质熔岩,大小为 0.5~1.5 cm,胶结物以凝灰为主 33.74 m

- d)灰绿色英安流纹质中细粒角砾凝灰岩(黄花山角砾岩)英安流纹质火山碎屑占 20%~25%, 1~3 mm,次棱角状、次圆状,凝灰占 70% 0.85 m
- c)灰绿色英安流纹质中细粒凝灰角砾岩(黄花山角砾岩)角砾占 80%,棱角状、次棱角状,角砾成分主要为英安流纹质,大小为 0.3~2 cm,胶结物以凝灰为主 4.66 m
- b)灰绿色英安流纹质集块角砾岩(黄花山角砾岩),角砾大于 80%,棱角状、次棱角状,角砾成分主要为英安流纹质,大小为 5~10 cm,胶结物为火山碎屑 1.0 m
- a)灰绿色英安流纹质中细粒凝灰角砾岩(黄花山角砾岩)角砾占 80%,棱角状、次棱角状,角砾成分主要为英安流纹质,大小为 0.3~2 cm,胶结物以凝灰为主 1.25 m

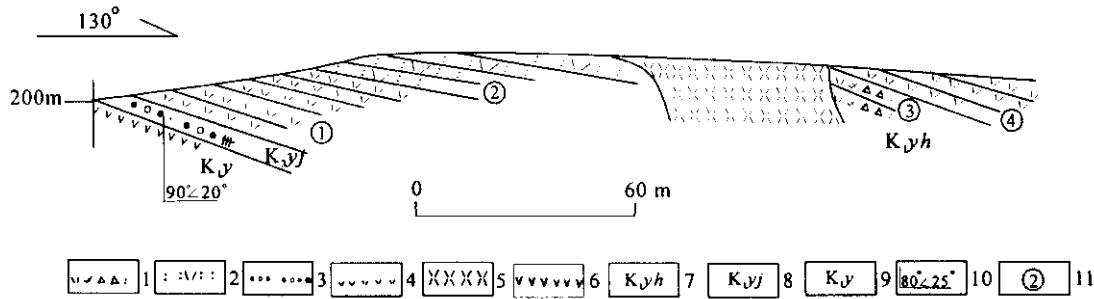


图 5 大石堡千军寨黄花山角砾岩路线地质剖面图

Fig. 5 Section of the Huanghuashan breccia in Dashipu area

1-凝灰质英安流纹质角砾岩 2-流纹质凝灰熔岩 3-复成分砂砾岩 4-流纹岩 5-流纹斑岩 6-安山岩;
7-义县组黄花山层 8-义县组金刚山层 9-义县组火山岩 10-岩层产状 11-岩层编号

1-tuffaceous quartz andesitic rhyolite breccia 2-rhyo-tuff lava 3-complex sandy conglomerate 4-rhyolite 5-rhyolite porphyry 6-andesite ;
7-Huanghuashan layer of Yixian formation 8-Jingangshan layer of Yixian formation 9-volcanics of Yixian formation ;10-attitude ;11-No. of rock bed

2 黄花山角砾岩成因及层位归属

黄花山角砾岩层的归属问题主要有以下几种意见 辽宁省区测一队(1970)单独建立吐呼噜组,米家榕等(1982)认为黄花山角砾岩应划归九佛堂组;王五力等(1989)、辽宁省地质志(1989)将其划归义县组顶部。在 1:5 万的新民幅和葛王碑幅地质图中,将黄花山角砾岩与义县组上部的一套酸性火山岩(流纹岩)一起划归义县组第四段(K_{1Y}^4)^①,并认为黄花山角砾岩和酸性火山岩(流纹岩)之间是一种相变过渡关系。任东等(1997)将辽西地区义县组由下而上划分为 6 个岩性段,并将黄灰色英安质、流纹质火山角砾岩(即黄花山角砾岩层)划为顶部的第 6 岩

性段,认为由北向南逐渐由角砾岩相变为流纹岩。
灰白色流纹斑岩
第 2 层岩性与第 6 层相比,前者凝灰质与角砾的含量较多,基本无砂砾的成分,说明在流纹岩夹层中的角砾岩主体是在火山作用下形成的,与沉积作用无关。
在葛王碑幅(1:5 万)大石堡的千军寨一带亦见流纹岩层中夹有火山角砾岩,即③层(图 5),在金刚山层之上为流纹岩,而流纹岩之中有英安流纹质角砾岩(相当于黄花山角砾岩)的夹层,该角砾岩的厚度约 10 m,角砾为英安流纹质熔岩,含量 80%~90%,凝灰质、火山碎屑胶结,可见角砾岩夹层的厚度明显小于范家沟地区。在该剖面上,也反映了酸性火山熔岩的多次喷溢作用。

性段,认为由北向南逐渐由角砾岩相变为流纹岩。
黄花山角砾岩的属性、物质来源问题也是地质研究人员关注的,但是至今尚未完全达成共识,目前主要有 3 种观点:①黄花山角砾岩的角砾碎屑主要来自火山口处爆发相,其岩性代表了远火山口和近火山口爆发相及湖泊相、冲积相沉积(米家榕,1982);②黄花山角砾岩层属于火山碎屑岩类,即火山角砾岩,不能将其归入正常的沉积岩类(王五力等,1989;任东等,1997;曹从周,1982);③黄花山角砾岩为沉火山角砾岩(辽宁省地质矿产局,1989)。
通过剖面以及相关资料分析,笔者认为黄花山角砾岩的成因不是单一的。黄花山角砾岩既不是正常的沉积岩类,亦非纯正的火山碎屑岩类,而是一套

① 辽宁省地质矿产局第四地质大队. 1988. 区域地质调查报告(1:5 万)新民屯幅和葛王碑幅. 22~100.

火山碎屑岩-火山碎屑沉积岩类。在其形成的早期阶段以火山熔岩溢流和剧烈的火山爆发为主,形成了酸性火山熔岩和火山碎屑岩互层(范家沟-大石堡地区)和成层性极不明显的巨厚层状、粗巨砾的火山角砾岩(宋八户-刘温屯地区黄花山角砾岩的下部层位),且火山的溢流和爆发是多次的,次数因地而异。在黄花山角砾岩层形成的晚期,成层性较好,并以厚-中层含粗角砾的中细角砾岩为主,表明这个时期火山作用逐渐趋弱,而主体是在水的参与下形成的,即黄花山角砾岩形成时由早期的以火山作用为主逐渐过渡为晚期的以沉积岩作用为主。

从不同地段的剖面对比情况看,把黄花山角砾岩和流纹岩的关系视为过渡是不妥的,因为不同地段的下部分别有爆发相与喷溢相,事实上在范家沟以北流纹岩不发育的地区,下部的火山爆发相更为发育,但是在范家沟以南地区该爆发相并不发育,且黄花山角砾岩是以条带状分布的,以单斜产状(东倾)为特征,而不是以环带状分布,说明范家沟以北的爆发相火山碎屑岩与范家沟以南的流纹岩不是过渡关系,而是同时异相的关系。

以上剖面分析还表明,黄花山角砾岩和义县组顶部的流纹岩均为义县组的顶部层位,是同时异相关系,但不是过渡关系。

3 黄花山角砾岩层定位的意义

黄花山角砾岩层的定性和定位不仅解决了长期以来一直争论的地质问题,同时对正确认识义县组的时代以及其火山作用旋回,尤其是对正确认识义县组顶部流纹岩及其性质具有重要意义。说明义县组顶部的流纹岩是义县旋回火山岩组成的一部分,与义县组的中、下部火山岩是同一岩浆旋回演化晚期作用的产物。这对正确认识义县组火山岩的旋回性、规律性及其地球化学特征有同样具有重要意义。

黄花山角砾岩层的性质及其分布特征说明在义县旋回末期不仅发生了强烈的酸性火山岩的喷发作用,同时该火山作用明显地受 NNE 向构造控制。该 NNE 向断裂是义县盆地内义县组和九佛堂组分

界线附近的一条较有规模的张性断裂,使得多处呈现义县组上部(包括黄花山角砾岩层)和九佛堂组以正断层接触,说明该断裂不仅在黄花山角砾岩形成时就起着重要的作用,在九佛堂组形成时对断裂东侧盆地的发展也起着重要的控制作用,反映在义县旋回末期及以后义县盆地的断陷作用以该断裂为界出现了东西差异,即东侧断陷大于西侧。这对正确认识义县组以及阜新-义县盆地的演化史提供了重要证据。

参 考 文 献

- 曹从周. 1982. 辽西地区侏罗纪火山岩特征. 中国地质科学院沈阳地质矿产研究所所刊 (3): 47~65.
- 辽宁省地质矿产局. 1989. 辽宁省区域地质志. 北京: 地质出版社, 220~280.
- 米家榕, 张川波. 1982. 冀北辽西热河生物群的划分对比问题. 长春地质学院科学研究论文集庆祝建院三十周年, 第二分册. 北京: 地质出版社.
- 任东, 郭子光, 卢立伍等. 1997. 辽宁西部上侏罗统义县组研究新认识. 地质论评, 43(5): 449~459.
- 王五力, 郑少林, 张立君等. 1989. 辽宁西部中生代地层古生物(1). 北京: 地质出版社, 60~119.

References

- Cao Congzhou. 1982. On the characteristics of the Jurassic volcanic rocks of the western Liaoning. Bulletin of the Shenyang Institute of Geology and Mineral Resources (3): 47~65 (in Chinese).
- Liaoning Bureau of Geology and Mineral Resources. 1989. Regional geology of Liaoning province. Beijing: Geological Publishing House, 220~280 (in Chinese).
- Mi Jiarong, Zhang Chuanbo. 1982. The division and construction of the Rehe creture biology in north Hebei province and western Liaoning province. Memoirs for the 30's of Changchun Geological Institute Second 2. Beijing: Geological Publishing House (in Chinese).
- Ren Dong, Guo Ziguang, Lu Liwu et al. 1997. A further contribution to the knowledge of the upper Jurassic Yixian Formation in western Liaoning. Geological Review, 43(5): 449~459 (in Chinese with English abstract).
- Wang Wuli, Zheng Shaolin, Zhang Lijun et al. 1989. Mesozoic stratigraphy and palaeontology of western Liaoning, China. Beijing: Geological Publishing House, 60~119 (in Chinese).