

中国地质科学院院报

地质研究所分刊

第1卷 第2号

1980年

J
251.1
140

地质研究所 编
地质出版社 出版

中国地质科学院院报

地质研究所分刊

1980年 第1卷 第2号

地质研究所 编

*

地质部书刊编辑室编辑

地质出版社出版

(北京西四)

地质印刷厂印刷

(北京安德路47号)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本: $787 \times 1092^{1/16}$ · 印张: $7^{1/2}$ · 字数: 169,000

1981年4月北京第一版·1981年4月北京第一次印刷

印数1—3,500册·定价1.20元

统一书号: 15038·新621

目 录

冀东迁安、滦县前震旦亚界变质含铁岩系的对比问题·····	沈其韩等 (1)
冀东迁滦地区前震旦变质岩系东西向构造带及其内部构造型式·····	张勤文 (17)
冀东迁安滦县前震旦变质岩系分布区区域性重力场和磁场特点的初步分析···	贺绍英 (33)
中国地层简况及近二十年来研究的进展·····	中国地质科学院地质所三室 (51)
浙赣地区中晚奥陶世的头足类·····	赖才根 (67)
安徽巢县志留纪无颌类和鱼类化石的发现及其地层意义·····	王士涛等 (101)
本刊启事·····	(16)
简 报	
中法合作研究喜马拉雅山地质构造·····	李光岑 (50)
新书简介	
1:400万中国大地构造图和中国大地构造及其演化简介 ·····	构造地质室供稿 (100)

冀东迁安、滦县前震旦亚界变质含铁岩系的对比问题

沈其韩 刘国惠 张勤文 高吉凤 贺绍英^①

一、前言

迁安和滦县均位于河北省东部（简称冀东）。前者位于北京之东 280 余公里，后者在北京之东 330 余公里，均有铁路和公路相通，交通方便（图 1）。

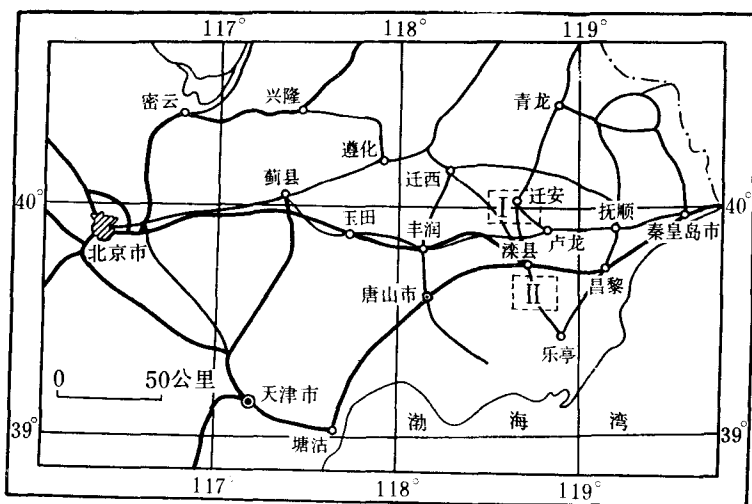


图 1 工作区交通位置图

I—迁安铁硅质岩系分布区；II—滦县铁硅质岩系分布区

本区广泛发育有太古代变质岩系，以往通称桑干群。1960年以后，长春地质学院重新划分，建立了单塔子群。1970年河北省区调大队将这套变质岩系统称为单塔子群，并由上而下分为六个组：1) 上川组^②；2) 三屯营组；3) 马兰峪组；4) 白庙子组；5) 凤凰嘴组；6) 南店子组。他们把迁安和滦县一带出露的铁硅质岩系，都划归单塔子群三屯营组二段。由于这些含铁岩系，都呈带状分布，也有人合称为迁滦成矿带。

近年来，由于地质普查勘探和科研工作的大量开展，对该区变质岩系的褶皱形态和特征，有了新的进一步认识，提出了一些新的划分方法和意见。1975年，河北省第二区调大

① 参加野外工作的尚有伍家善，龙贵祥，张荫芳。

② 河北省冀东地质指挥部1975年改称东荒峪组。

队^①将原单塔子群划分为两个群,即将原上川组、三屯营组和马兰峪组等三个组,改称迁西群,而将其余的三个组仍命名为单塔子群,两群之间的关系不清楚。迁安含铁岩系仍属迁西群三屯营组二段。滦县含铁岩系改属单塔子群白庙子组。1976年,河北省第二区调大队一分队将迁安含铁岩系和滦县含铁岩系划归不同的构造岩相区,前者称为迁安构造岩相区,划归迁西群三屯营组;后者称为滦县构造岩相区,地层归属单塔子群白庙子组三段。原华北所冀东富铁组^②也认为滦县含铁岩系可与白庙子组相当。冶金部天津地质调查所认为滦县含铁岩系的地层层位更高一些,可能相当单塔子群的凤凰嘴组或茨榆山组^③。但也有人^④认为迁安含铁岩系和滦县含铁岩系之间,虽有东西向的多次断裂活动,但不影响两个矿带呈反S形的连接。而南北两个矿带的岩性变化,系相变所致,故含铁岩系仍应同属三屯营组二段。另外,也有人^⑤根据部分同位素年龄数据,认为二个含铁岩系同属晚太古代。各家认识尚不统一。

本文着重从迁滦含铁岩系的地质、构造、变质作用、原岩特征、地球物理场特点和同位素年代学方面,综合探讨这两个含铁岩系的对比问题,对两套含铁岩系的时代、地层系统的命名和归属,也提出一些看法。

二、迁安和滦县太古代含铁岩系的空间展布

迁安含铁岩系主要分布于迁安县境内,其北以滦河为界,西部被震旦亚界覆盖,南部界线位于佛峪院北(曹庄子南),向东以青龙河断裂为界(图2)。

迁安含铁岩系主要以迁安水厂含铁岩系为代表,它包括水厂—王家湾子、宫店子—二马等矿带,分布于迁安县西北部,矿带南北长约30余公里,东西宽约10—20公里;西部部分含铁岩系被震旦亚界覆盖,但航磁仍有反映;北部和东部以滦河和青龙河(东部)为界;南部止于杏山、曹庄子以南;向东再延至赵店子、磨盘山等地。

滦县含铁岩系,分布于滦县县城以南5公里至20公里处,主要由司家营—大贾庄矿带(西)和马城—多余屯矿带(东)组成,两矿带大致平行,呈南北向分布,延长约15公里。北端、两个矿带相距约6公里多,向南撒开,宽达9—10公里。在马城—多余屯矿带之南6—7公里,尚有南套矿带(或称长凝M142磁异常区),在马城—多余屯矿带之东14公里左右,有大夫庄矿带。在司家营西北,有规模很小的高官营矿体。滦县含铁岩系中赋存的磁铁矿石岩贫矿,其储量之大,是冀东地区首屈一指的。

在迁安和滦县两含铁岩系之间,即张庄—阳山地区,较为宽广(宽约20公里),其北部与迁安含铁岩系在曹庄—佛峪院之间,有一个东西向的分界(见后述);南部与滦县含铁岩系大致以滦县县城北山东西一线为界,航磁异常特征线为东西向,可能为断层带。由于该处多被第四系覆盖,岩层出露较少,具体界线和性质不易查明。在本区也有几个规模

① 详见河北省第二区调大队综合研究分队编表组资料。

② 据原华北地质科学研究所冀东富铁组。

③ 茨榆山组相当南店子组。

④ 据冶金指挥部综合组张克明同志口述。

⑤ 据中国科学院地质研究所李继亮同志报告。

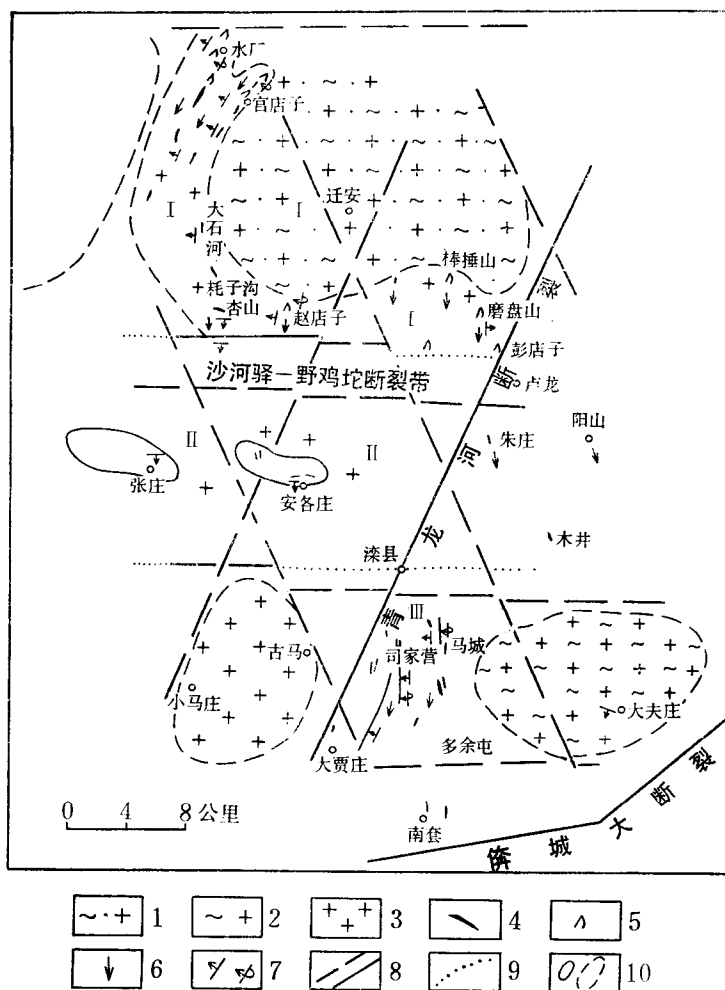


图2 冀东迁安和滦县含铁岩系分布区古构造示意图

(此图背景根据本区航磁 ΔT 化向磁极等值线平面图向上延拓500米)

I 迁安含铁岩系分布区; II 张庄—阳山含铁岩系分布区; III 滦县含铁岩系分布区; 1—麻粒岩和混合花岗岩; 2—片麻岩和混合花岗岩; 3—混合花岗岩; 4—铁矿体(群、带); 5—铁矿组成的向斜; 6—向斜轴倾没方向; 7—地层产状(正常和倒转); 8—推测断裂及断裂; 9—含铁岩系分界线; 10—穹隆和隆起界线及推测界线

较小的含铁岩系, 由西而东, 分别为张庄矿带, 安各庄矿带和朱庄—黄杨岭(包括木井)矿带。

三、迁滦含铁岩系的褶皱构造

本区地层层序, 1974年前, 是根据区域性单斜构造的结论建立的, 主要是认为: 本区的岩石片麻理方向, 即代表原来的层理方向, 二者是基本一致的。当时虽然也推断了一些

大背斜和大向斜,但确切的构造轮廓仍不甚清楚。1973年,首钢地质队在勘探迁安宫店子矿床时,首先肯定了宫店子矿床的构造是一个倒转向斜,这对本区构造的研究,起了很好的促进作用。近年来,广大地质工作者采用构造—建造—地层分析方法,在若干矿区认真分析岩层的片麻理与层理的关系,发现在紧密褶皱构造的两翼,片麻理与层理基本一致,而在构造转折端,往往片麻理切过层理。经过详细工作后,终于在原来所谓的单斜地层中,发现了一系列同斜(或倒转)褶皱,从而对原有的地层层序、厚度等,都有重新加以修正的必要。现已有较多证据,说明本区前震旦变质岩系,包括迁滦含铁岩系在内,在震旦亚代之前,曾经不同程度地遭受过不止一次的褶皱构造影响,以致为以后所形成的构造形态增加了复杂性。

关于本区褶皱构造的期次,各家都作了一些深入的研究,除部分研究者认为有很多的褶皱期次外^①,大多数人都认为在震旦亚代前,可能有早期(第一期)、主期(第二期)和晚期(第三期)三次。

据首钢勘探公司刘煦和武汉地质学院傅昭仁等在迁安水厂地区的研究^②,认为本区三期褶皱构造的特点是:第一期为紧闭同斜顺层平卧褶皱或层内无根褶皱,具有折叠层的性质,在条带状铁矿层中,尤为明显。这期褶皱的枢纽和线理一般近南北向或北东向,向南或南西倾伏,也有反向的。第二期(主期)以折叠层的紧闭相似褶皱为特征,有的为钩状闭合褶皱或屈状向斜褶皱。第三期褶皱为近东西向或北西西向的开阔褶皱,以不同角度斜跨于北东向主褶皱之上,造成等间距的马鞍形挠褶的干扰格式。

滦县一带含铁岩系的褶皱期次,也见有三次。据钱祥麟^③的研究,早期褶皱(第一期)为呈近东西向的小型同斜相似褶皱,早期线理方位在北东东与南东东之间,与主期(第二期)褶皱之间的夹角为 72° — 74° 。主期褶皱为轴向近南北的平行褶皱。晚期褶皱近东西向,褶皱比较宽缓,横跨在主期褶皱之上。

我们对迁安和滦县地区进行区域构造分析后,也认为本区存在早、主、晚三期褶皱构造。在迁安的宫店子,水厂和杏山,滦县的铁石山,都曾见到代表早期褶皱构造的矿物线理的存在。但我们认为,本区由于主期褶皱的强烈改造和影响,在铁矿层中,只能找到一些早期褶皱的残迹,且在铁矿围岩中很少见到。因此,要较好地恢复,尚存在一定的实际困难。晚期(第三期)褶皱又叠加在主期褶皱之上,但由于强度不大,使主期褶皱产生一定程度的改造,并没有使主期褶皱产生根本性的改变,所以,详细研究主期褶皱类型和形态特点,借以恢复岩系的展布方向,是十分关键性的^④。本区在中生代时期,虽又经历一次新的构造运动,但以断裂构造为主,对褶皱型式的影响很小。本区的主期褶皱,显示十分明显,它形成于震旦亚代之前。

近年来,在迁安一带工作过的地质工作者虽一致认为本区含铁岩系组成一个北东—南西向的复杂褶皱构造。但由于对区域褶皱构造形态的认识,各家尚有较大分歧,从而也影响地层层序的正确建立。例如,一种意见认为,东西矿带(水厂和宫店子)是一个含矿层

① 据武汉地质学院地质力学系白玉良1979年在第二届全国构造会议上的报告。

② 据武汉地质学院马杏垣等,1979年在第二届全国构造会议上的报告华北地台基底构造。

③ 据钱祥麟等,1978,冀东滦县一带前震旦纪基底构造特征及铁矿分布的规律性研究。

④ 必须指出,全面地恢复岩系的原始展布方向,除详细的区域构造研究外,必须配合系统的含铁岩系原始沉积岩相及其变化的研究。

(或大致相当)。按这种意见恢复后的构造模式为中央部分是复背斜, 两侧为复向斜^①。另一种意见认为, 东西矿带的含矿层位不是同一个层位, 东矿带(宫店子矿带)是一个复式向斜, 西矿带是一个不完整的复背斜, 水厂矿带位于复背斜的次一级向斜构造中^②。第三种意见认为迁安含铁岩系分布区属迁安片麻岩穹窿或称迁安构造岩相区, 含铁岩系位于穹窿边缘西部和南部, 大致呈弧形分布, 该弧形带和矿体的展布与区域构造线方向协调一致, 发育紧密线性倒转褶皱。一些复式背、向斜皆向西倾並倒向穹窿中心^③。我们也认为迁安含矿岩系总的是呈半圆形沿迁安古穹窿核的西侧和西南侧分布, 组成一个迁安麻粒岩—混合花岗岩穹窿构造, 含铁岩系由于迁安穹窿的隆起, 形成一系列紧密线性倒转褶皱, 这些倒转褶皱围绕古穹窿核形成一个复杂的裙边褶皱构造带。在迁安西北部的水厂和宫店子之间亦显示有较小的片麻岩(麻粒岩)穹窿和叠向斜的褶皱构造。在水厂、宫店子至蔡园一线, 含铁岩系的片麻理和层理, 在褶皱的两翼, 走向均北东(北东 40° — 60°)—南西, 倾向主要为北西。在褶皱构造的转折端, 片理往往切穿层理(图3)。

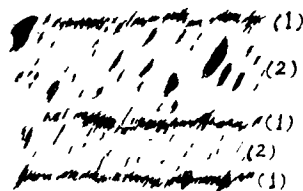


图3 迁安水厂将军墓向斜褶皱一翼铁矿层中铁矿条带(1)和石英条带(2)被片麻理斜切(交角 40°), 磁铁矿粒亦沿片麻理方向重结晶

本区主期褶皱, 不管其级别大小和对其褶皱型式的认识如何不同, 但有一个公认的共同特点: 即现有主要矿带, 大部分都位于向斜褶皱中。这种向斜, 几乎无例外地北端翘起, 向南西倾伏, 而且有时可看到一个向斜连一个向斜呈叠瓦式分布。如水厂矿带的北山和南山^④, 东矿带的宫店子以及赵店子和磨盘山等地矿体, 都组成紧密倒转的复杂向斜构造。北山向斜的枢纽呈波状起伏, 虽有一些变化, 但总的趋势也是向西南倾伏。宫店子倒转向斜, 其枢纽向南西倾伏, 倾伏角为 23° , 这个数据, 与地表同期小褶皱线理的倾伏角和钻孔中矿体底板的连线的倾伏角是相一致的。根据这些, 我们认为, 在主期北东—南西向褶皱形成之前, 其含铁岩系的展布方向应为北西—南东向。由于北端翘起, 南端倾伏, 北部地层应较老, 南部较新。因此, 组成本区裙边褶皱构造的地层并不是都属同一层位的, 水厂含矿岩系南部, 地层展布已渐呈东西向, 但仍受到主期南北向褶皱的影响, 背斜部分被剥蚀殆尽, 只保留向斜部位, 孤立地出现。实际上, 沿迁安古穹窿的南缘, 早先是有更多的铁矿分布的。

河北省第二区调测量大队一分队^⑤认为, 滦县含铁岩系分布区可能也是一个片麻岩穹窿。穹窿的范围包括古马和滦县, 滦县含铁岩系分布于穹窿的东缘。根据航磁和钻探资料, 古马和小马庄一带似为一个单独的混合花岗岩隆起。滦县东部的大夫庄, 亦为隆起区, 主要为黑云角闪斜长片麻岩—混合花岗岩, 只有薄层磁铁矿石岩。滦县一带则无此种隆起的显示, 若滦县一带存在穹窿, 而含铁岩系组成的紧密倒转同斜褶皱轴面均倾向“穹窿”内侧, 与迁安穹窿所见, 正好相反, 不好解释。我们认为若存在穹窿, 应位于大夫庄

① 首钢地质勘探公司、华北地质矿产研究所、天津地质调查所等五单位。

② 首钢地质勘探公司地质科、长春地质学院地勘系迁安铁矿研究组。

③ 河北省区域地质调查大队一分队。

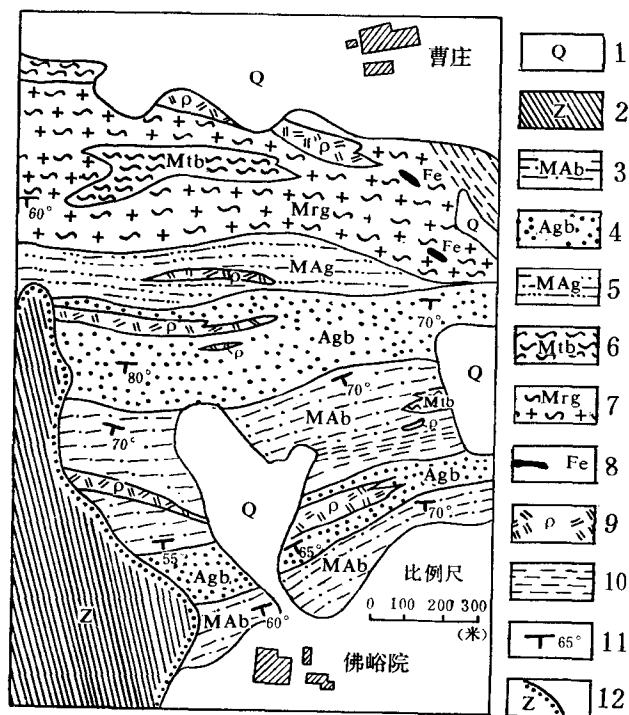
④ 北山和南山之间为一小的背斜。

⑤ 河北省区域地质调查大队一分队, 1977年。

附近。这样，滦县司家营和马城矿带正位于古穹窿的西侧，由含铁岩系组成的倒转同斜褶皱轴面，也像迁安穹窿一样围绕穹窿外倾而倒向穹窿中心。由于大夫庄南北一带有多条近东西向断裂切割，原始构造已被破坏而不易恢复。古马混合花岗岩隆起和大夫庄片麻岩—混合花岗岩隆起的部位，正位于滦县含铁岩系的東西两侧，可能是形成该区南北向褶皱的原因。滦县一带的含铁岩系，其南北向褶皱所形成的包洛面，大致呈波曲状的東西向，反映了这期褶皱前本区含铁岩系的展布方向。由于本区早期褶皱方向也是近東西向的，对含铁岩系展布方向的干扰是很小的。由此推论，滦县地区含铁岩系的原始展布方向，应是东西向或近東西向的。在滦县之北的张庄—安各庄地区，未发现较大的早期隆起（张庄的穹窿构造，发生于震旦亚代之后），故含铁岩系仍保持较明显的东西向分布，亦可佐证。这样的认识，对本区前震旦含铁岩系的划分和对比，将有重要意义。

四、两套岩系的走向连结和分界问题

认为迁安和滦县两套含铁岩系是同一个岩系的重要论点之一是：它们总体上都呈南北向分布，虽然受到了断裂和褶皱影响，仍可互相连接。但我们在野外仔细追索了矿带的具



(原底图据长春地质学院，经简化并略加修改)

图 4 曹庄佛峪院间地质略图

- 1—第四系；2—震旦亚界；3—混合质黑云斜长片麻岩夹黑云变粒岩；
4—黑云变粒岩；5—混合质黑云变粒岩；6—条带状混合岩；7—混合花岗岩质岩石；8—铁矿；9—花岗质伟晶岩；10—破碎带；11—层理产状；
12—不整合界线

体连接情况,发现这种论点与客观实际是不相符合的。前面已经提到,分布于杏山、赵店子一线的迁安含铁岩系的地层走向已转为东西,倾向南,倾角 59° — 71° ,杏山至曹庄、黄柏峪一带地层的走向也大致相同。曹庄以南见有一套呈东西向、宽约600米的肉红色花岗质岩石分布,南侧与黑云变粒岩呈整合接触,界线较清楚,地层向南倾斜,倾角 60° — 70° ,北侧地层也向南倾斜,大部分被第四系覆盖,关系不清,但局部出露较好,关系清楚,亦为整合(图4)。

上述花岗质岩石的产出部位,有人^①认为是两套地层不整合所在位置;有人^②认为可能是古板块结合部位;也有的人认为是古断层^③。从花岗质岩石分布的特征来看,很可能是沿古断裂生成的,究竟在断裂之前是不整合还是整合的,或者是其他结合面,目前已难找到直接的证据,但有两点可说明这两套岩系的生成是有一定的时间间隔的。

第一、从产状上看,花岗质岩石南侧变质岩系的层位在上,而北侧变质岩系的层位在下。南北两侧岩系的岩性、变质程度都不一样:北侧岩系的岩性特点和变质程度与迁安含铁岩系的特点相近。而南侧岩系的岩性与张庄—阳山的含铁岩系相近,与滦县地区的也比

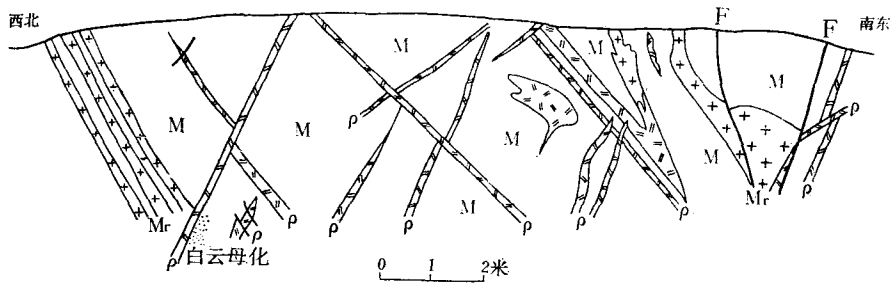


图5 示含黑稀金矿伟晶岩的不同产出状态

图5-1 迁安水厂北山南侧铁路边,肉红色条带状混合岩(M)中沿裂隙穿插的含黑稀金矿伟晶岩脉(ρ)
(示后构造期充填) Mr为混合花岗岩脉; F为断层

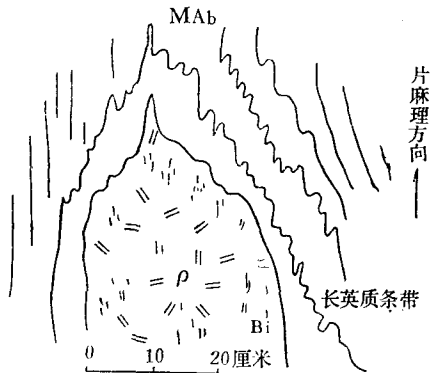


图5-2 迁安木厂口南佛峪院,混合岩化黑云斜长片麻岩(MAb)中肉红色含黑稀金矿伟晶岩脉(ρ),柳叶面相当于叶理面,由黑云母(Bi)组成(示同构造期侵入)

① 据武汉地质学院。

② 据张勤文。

③ 据北京大学钱祥麟同志。

较接近。看来,这里以花岗质岩石作为两套岩系的分界是有一定依据的。

第二、我们在水厂和佛峪院都见到一种肉红色含黑稀金矿的伟晶岩脉,穿入含铁岩系中,两地岩脉的岩性特征和组成矿物完全相同,应属同一类型同一时代的产物,但产出状态和经受的构造影响很不一样(图5—1, —2)。

在水厂南山和北山之间铁道旁所见,此种岩脉都沿几组张性裂隙穿插,脉体明显未受到区域构造挤压影响,应属后构造期岩脉。而在佛峪院所见的同类岩脉,已受到区域褶皱构造的影响,脉体中有黑云母组成的叶理面产生,表明它是同构造期产物。这也可间接说明两地岩层不是同一时代的。

五、岩石组合和原岩建造的区别

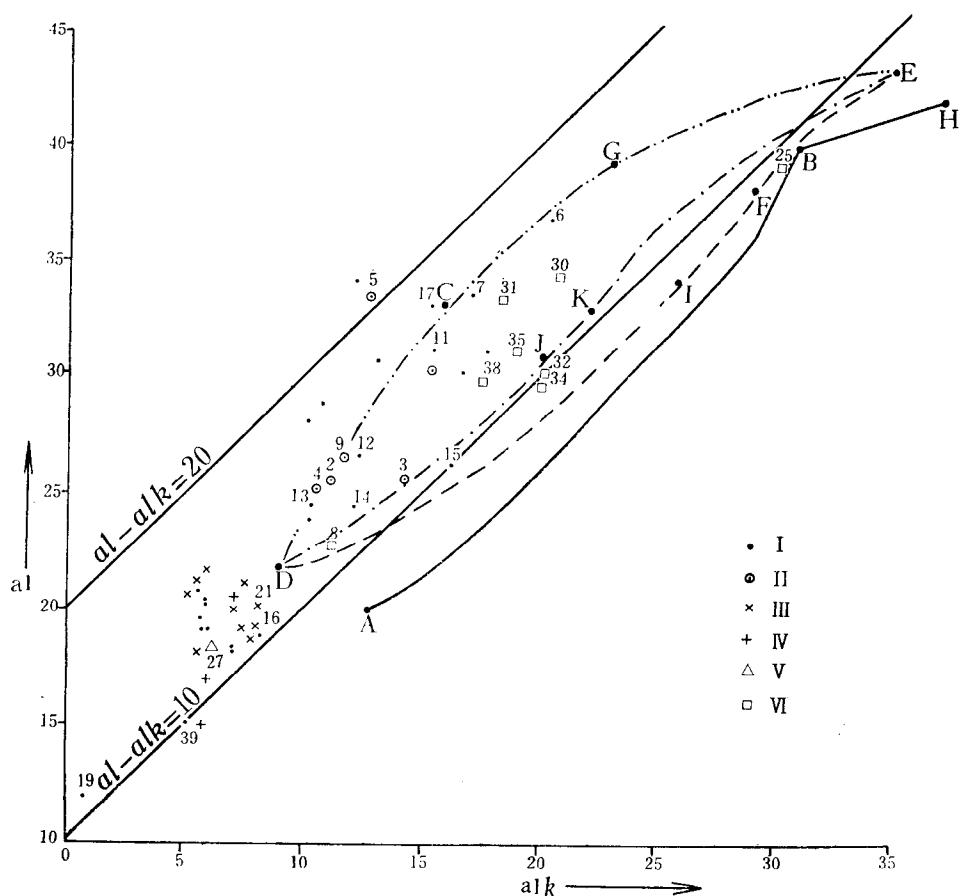
迁安水厂含铁岩系的铁矿围岩以黑云斜长片麻岩和紫苏斜长麻粒岩为主,夹辉石岩、二辉岩、透辉石岩、含辉斜长角闪岩等,局部有富铝的夕线(石榴)黑云斜长片麻岩。在铁矿层下部有较多的紫苏斜长麻粒岩、二辉麻粒岩和含辉角闪岩。局部还见有蛇纹岩、橄榄辉石岩等超基性岩体的穿入。以上岩类除超基性岩外,大都已受到不同程度的混合岩化作用的影响。本区含铁岩系的变质建造为(紫苏)黑云斜长片麻岩—紫苏斜长麻粒岩—紫苏磁铁石英岩建造,原岩相当中基性火山—沉积岩建造。

滦县含铁岩系岩性比较简单,主要由黑云变粒岩、黑云二长(或钾长)变粒岩和透闪—阳起磁铁石英岩组成。在黑云变粒岩中,有时夹有角闪黑云变粒岩、石榴黑云变粒岩和含黑云母石英岩等薄层。在马城矿带,局部还见有透辉斜长角闪岩和镁铁闪石岩以及少量蛇纹岩等,均规模很小。在南套地区含铁岩系的下部,还见有十多米厚的大理岩。变粒岩类和磁铁石英岩均具有明显的粒级层和韵律性层理。在镜下,部分黑云变粒岩薄片,曾见有碎屑状的石英粒,在黑云长石石英岩中,具有明显的变余砂状结构,都说明本区含铁岩系的岩石是沉积变质生成的。本区含铁变质建造应属黑云变粒岩—阳起—透闪磁铁石英岩建造,原岩属中酸性火山—沉积岩建造。

张庄—安各庄地区含铁岩系的组成岩石也以黑云变粒岩为主(部分因受混合岩化作用的影响而形成片麻岩类),包括黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩、角闪变粒岩和石榴黑云变粒岩等,局部有斜长角闪岩小透镜体。铁矿层由镁铁闪石(透辉石)磁铁石英岩和石榴磁铁石英岩等组成。除铁矿中含闪石类矿物的种类不同外,变质建造与滦县含铁岩系基本一致。原岩岩性和建造也与滦县地区的相同。

六、原岩岩石化学成分和某些元素比值的差异

迁滦地区的主要含矿围岩,根据野外产状和岩石化学特征可以看出,它们大都是沉积方式生成的。根据尼格里 $al:alk$ 值的投影(图6),其原岩化学成分大都位于火山岩范围,而且几乎都位于 $al-alk=10-20$ 的区间。含辉角闪岩原岩可能有两种:一种为基性火山沉凝灰岩,另一种可能属基性火山熔岩(Sr/Ba 比值 >1.2)。迁安地区含铁岩系中的辉石岩,其原岩主要可能属具有基性火山组份的沉积岩。各种麻粒岩和片麻岩的原岩相当于凝

图6 $al:alk$ 值变化图

I—辉石岩-麻粒岩；II—黑云斜长片麻岩；III—含辉斜长角闪岩；IV—阳山斜长角闪岩；V—滦县地区斜长角闪岩；VI—滦县地区黑云变粒岩；A—细碧岩；B—角斑岩；C—安山岩；D—玄武岩；E—流纹岩；F—粗面岩；G—石英安山岩；H—石英角斑岩；I—粗面安山岩；J—二长安山岩；K—石英二长安山岩

灰质杂砂岩，其化学成分按 $al-alk$ 投点，可相当于基性火山岩至安山岩，其中黑云斜长片麻岩的化学成分大部分位于玄武岩和安山岩的过渡位置。滦县地区含铁岩系的主要岩类黑云变粒岩的原岩相当于中酸性凝灰质粉砂岩或杂砂岩。按 $al-alk$ 投影，其化学成分更接近于二长安山岩。

由迁安往南至滦县，含铁岩系主要岩石的成分有从中基性火山—沉积岩向中性甚至中酸性火山—沉积岩过渡的趋势，同时火山活动和火山物质有逐渐减弱和减少的趋势，而沉积作用则逐渐加强，至滦县之南的南套，出现正常的碳酸盐沉积，可为佐证。

迁安含铁岩系和滦县含铁岩系除在岩石组合，原岩成分和原岩建造等方面有所不同外，不同岩类的 K_2O/Na_2O ， Rb/Sr 以及 Sr/Ba 等比值的分布趋势，也有明显的差别（由于用于测定的样品，都选自没有遭受混合岩化作用的岩石，因此，基本上排除了混合岩化作用中钾钠交代作用的影响。根据不同的样品分别采用X光荧光光谱、原子吸收和化学分析

等方法测定)。

迁安水厂含铁岩系的岩石,除少数例外,大都是 $\text{Na} > \text{K}$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值偏小,其投影点位置靠下,而滦县司家营含铁岩系的岩石,除少数外,大都是 $\text{K} > \text{Na}$, $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值大于1,投影点位置靠上,分布范围有一定规律性。(图7)

两地 Rb/Sr 比值投影点的位置与 $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 的相似,而且规律性更明显(图8)。

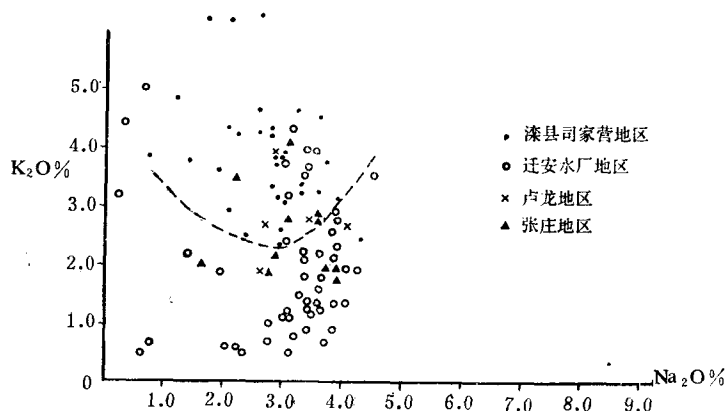


图7 迁安、卢龙、滦县含铁岩系不同岩石类型 $\text{K}_2\text{O}/\text{Na}_2\text{O}$ 比值分布趋势图

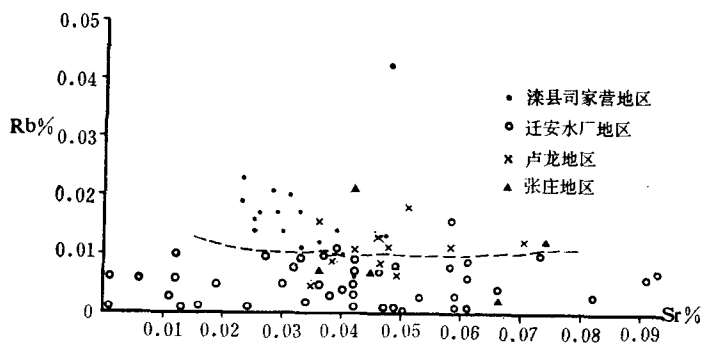


图8 迁安、卢龙、滦县含铁岩系不同岩石类型铷/锶比值分布趋势图

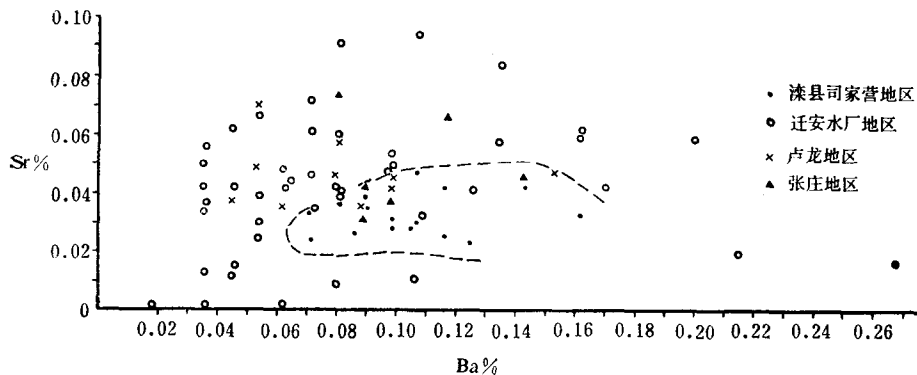


图9 迁安、卢龙、滦县含铁岩系不同岩石类型铷/钡比值分布趋势图

两地含铁岩系不同类型岩石中 Sr/Ba 比值的分布, 也有一定位置, 但迁安地区的比值分布投影点比较分散, 不像其它元素的比值那样界线分明。

卢龙(阳山)和张庄地区含铁岩系岩石中上述三种元素(包括氧化物)比值的投影位置, 不太固定, 往往界于迁安和滦县两个含铁岩系之间, 显示过渡类型的特点。

七、变质作用和混合岩化作用的不同特点

迁安含铁岩系的变质相主要属麻粒岩的低级亚相, 磁铁石英岩以辉石型为主。张庄—阳山地区的含铁岩系, 基本上属铁铝榴石角闪岩相, 磁铁石英岩以铁闪石—镁铁闪石型为主, 马城的与之相近。滦县司家营含铁岩系基本上属角闪岩相的低级亚相, 磁铁石英岩以阳起石—透闪石型为主, 南套一带的与之相近或稍低。此外, 角闪岩相可复合在麻粒岩相之上。

这种不同变质相呈现由北而南, 由高到低的规律性变化, 各变质相间的分界大致呈东西方向展布, 与不同含铁岩系的界线一致。

迁滦地区的混合岩化作用, 可初步分为三期: 第一期形成最早, 与麻粒岩相的区域变质作用密切相关, 主要是一种钠(钾)质为主的重熔交代作用, 仅见于迁安含铁岩系分布区及其北部。部分紫苏斜长麻粒岩经混合岩化作用后, 形成较粗粒的紫苏混合花岗岩和石榴石混合花岗岩。第二期是渗透交代和注入交代为主的(钠)钾质混合岩化作用, 主要见于张庄和阳山地区, 滦县地区亦有分布(主要是马城矿带), 在阳山一带, 此种混合岩化作用特别强烈, 有的已形成斑状—均质混合岩, 在部分黑云变粒岩中, 常见有较多白色宽度不等的混合质长英脉体, 因受到强烈揉皱, 形成了非常复杂的形态。在此稍后, 尚有浅肉红色混合质伟晶岩脉的穿插。这一期的钠钾质混合岩化作用与本区的角闪岩相区域变质作用密切相关。第三期为侵入交代和注入交代为主的钾质混合岩化作用, 形成一些肉红色和浅紫红色均质混合岩和混合花岗岩并伴生许多花岗质伟晶岩脉。此种混合岩化作用普遍见于上述三个地区, 但未影响到震旦亚界的长城系和蓟县系的大红峪组, 而且明显地被这些岩系和岩组所不整合覆盖。与此期混合岩化作用有关的伟晶岩中白云母和钾氩年龄测定结果为21亿年, 肉红色混合花岗岩全岩的钾氩年龄为18亿年, 推断此期混合岩化作用的时期大概在20—21亿年或更老一些。

由上可知, 迁安含铁岩系和滦县含铁岩系分布区混合岩化作用具有不同的特点。

八、区域重磁场特征

根据区域重力和航磁 ΔT 化向磁极后的资料, 由迁安至滦县一带, 自北而南, 区域重、磁场与区域地质构造和变质相一致, 也可以分为迁安、张庄—阳山(栗园—油榨)和滦县等三个区, 与含铁岩系的分区一致, 三个区的重、磁场特征都有明显的差别。这三个大区之间, 均有明显的特征线(有的已证实为断层)加以分割。迁安含铁岩系分布区与滦县含铁岩系分布区之间, 为一个宽约20公里左右的负磁场区。根据航磁、重力资料判断, 迁安含铁岩系与滦县含铁岩系并不处于同一层位。

九、铷锶同位素等时年龄初步测定结果

冀东地区过去已进行过大量的钾氩法同位素年龄的测定工作,但多限于伟晶岩和混合花岗岩以及少量片麻岩中云母类和长石类的单矿物。全岩铷锶等时线法的测定,只是在最近两年才开始进行。目前,迁安、张庄和滦县等地区含铁岩系中的主要组成岩石,都已做了全岩铷锶等时年龄的测定,並已取得了一些初步成果。

我们在迁安水厂和滦县司家营含铁岩系中各做了一条铷锶等时线年龄测定,工作是由张宗清同志担任的。

迁安水厂含铁岩系中测定的样品主要是紫苏黑斜片麻岩、黑云斜长片麻岩、紫苏斜长麻粒岩以及含辉斜长角闪岩等共十个样品(仅个别片麻岩曾受到轻微混合岩化作用)。初步测定结果为 32.19 ± 1.09 亿年。我们在滦县司家营含铁岩系中测定了黑云变粒岩、角闪黑云变粒岩和黑云钾长变粒岩等五个样品,初步测定结果为 25.23 ± 1.39 亿年。中国科学院地质研究所也曾对迁西太平寨地区迁西群上川组中的混合紫苏花岗岩和紫苏麻粒岩以及张庄地区含铁岩系的混合质(轻微混合)黑云斜长片麻岩进行了铷锶等时年龄测定,前者为36.7亿年^[1],后者为 26.21 ± 1.34 亿年^①。

由于本区经历了多次变质作用和混合岩化作用,並有多期褶皱构造的干扰,岩石中铷锶等同位素的赋存状态和含量,可能已受到不同程度的影响,因此使年龄的测定和结果的解释,更加复杂和困难。前人认为,太平寨地区的年龄,可能代表上川组的生成年齡。我们认为上述的年齡数值可能都代表变质年齡而不是岩石的原始生成年齡。从这些数据来看,由北往南,其年齡由大到小,这与对本区区域构造的分析和推断地层为北老南新並先后有两次区域变质作用的认识是一致的。

迁西太平寨一带的地层,原来划归迁西群最底部的上川组(或称东荒峪组),铷锶等时年齡为36.7亿年。迁安水厂一带的含铁岩系原属迁西群三屯营组,位于上川组之上,铷锶等时年齡为32亿年左右,与上川组中的年齡相差达4亿年。从上川组和三屯营组地层的连续性和变质程度的一致性考虑,32—36.7亿年可能代表一个较老的变质期。张庄与滦县含铁岩系的铷锶同位素年齡为26亿年和25亿年左右,二者基本一致,两地含铁岩系的岩石组合,原岩建造和变质作用都比较接近,年齡也相同,这一年齡数据应代表本区较晚一期的区域变质作用的时间。

根据野外观察和各种方法的综合分析。迁安地区的含铁岩系与张庄和滦县地区的含铁岩系不属同一层位而是新老关系,两地变质年齡的差别已达6—10亿年。

十、几点认识

1. 根据以上各节所述,初步将迁滦地区以及相邻的张庄—安各庄地区的含铁岩系的地质基本特征,综合如下表:

① 与滦县地区共一条等时线,此项数据已征得中国科学院地质研究所同位素实验室有关同志同意引用和发表,在此表示谢意。

迁安、滦县和相邻地区含铁岩系的特征表

表 1

地 区 地质 特征	I 迁安含铁岩系	II 张庄—安各庄含铁岩系	III 滦县含铁岩系
形成的古构造环境	含铁岩系原沿迁安古陆西侧的海盆沉积, 后迁西和迁安一带发生隆起, 使含铁岩系形成东北—西南向褶皱, 以后迁安地区又曾多次上升隆起, 形成一个卵形变质穹窿	含铁岩系沿迁安古陆以南近东西向古海盆沉积, 后受北部隆起影响, 使地层向南倾伏 (图2)	含铁岩系原沿近东西向海盆沉积, 早期受南北向褶皱影响, 后由于古马混合花岗岩和大夫庄片麻岩隆起影响, 使含铁岩系产生强烈的东西向挤压形成轴向为南北的褶皱
褶皱特点	有三期褶皱, 主期褶皱的基本褶皱型式是片麻岩穹窿和迭向斜褶皱带	有三期褶皱, 但不明显, 主期褶皱以较大型多级复杂同斜褶皱为主	也有三期褶皱, 主期褶皱为较规则, 轴向南北, 呈东西向排列, 向南倾伏的背向斜构造
变质建造	紫苏辉石斜长麻粒岩—黑云斜长片麻岩—辉石 (石榴) 磁铁石英岩建造	斜长角闪岩—黑云变粒岩 (黑云斜长片麻岩)—镁铁闪石磁铁石英岩建造	黑云变粒岩—阳起 (透闪) 磁铁石英岩建造 (局部有富钠闪石叠加)
原岩建造	中基性凝灰质杂砂岩建造	中酸性凝灰质粉砂岩建造	
变质相	主要为麻粒岩相, 并有角闪岩相叠加	铁铝榴石角闪岩相	主要为绿帘角闪岩相, 局部有绿片岩相
混合岩化作用	以第一期混合岩化作用—重熔交代为主, 第三期混合岩化作用普遍存在	以第二期混合岩化作用—渗透和注入交代为主, 第三期混合岩化作用普遍存在	同 II
岩系之间的关系	I 和 II 之间为平行的上下关系, I 在下, II 在上, 但其间已被花岗岩岩石占据 (东西向分布), 西段有明显的航磁特征线分隔		地表第四系覆盖, 关系不清, 但在区域磁场上有明显的特征线分割
区域重磁场特点	位于迁西高重力场东延的斜坡部位, 背景场为 200 γ 以上的正磁场区, 四周有特征线与邻区分割	主要位于相对负磁场和负重力区, 南北均有特征线与 III 和 I 分隔开	位于大夫庄重力高西延部分的斜坡地段。背景场为 100—150 γ 的正磁场区, 南北均有特征线与邻区分开
初步铷锶等时同位素年龄	32 亿年左右 (变质年龄)	26 亿年左右 (变质年龄)	约 25 亿年左右 (变质年龄)
时 代	早中太古代		晚太古代

从表中所示, 我们认为迁安和滦县两个含铁岩系不是同一个岩系, 它们是不同的构造岩相带的产物。迁安含铁岩系的变质年龄为 32 亿年左右, 滦县含铁岩系的变质年龄为 25—26 亿年左右。二者形成于不同时期, 但都属太古代。张庄—安各庄含铁岩系的地层层位在滦县含铁岩系之下, 但二者在岩性组合, 变质作用和铷锶变质年龄等方面都比较接近, 应属同一时代产物。

2. 冀东地区的老地层, 在前寒武纪时, 曾多次褶皱、断裂, 已形成很多断块, 比较完整的地层层序已被破坏。在目前地层层序未完全弄清以前, 首先从每一个构造岩相带入手, 用当地的名称命名, 工作到一定程度后再逐步统一, 这样不致造成更大的混乱。而本

区以往应用的地层名称,都是从冀北承德等地推过来的,这种远距离对比是不合适的。迁安含铁岩系属迁西群,当无问题,但考虑到与三屯营组的标准产地岩性尚有一定差别,而且唐山综合队早已命名为水厂组,所以我们认为该地应恢复此组名。关于张庄、安各庄—阳山含铁岩系,武汉地质学院有关同志曾建议另立卢龙群。我们考虑到它与滦县含铁岩系虽有新老关系,但岩性差别不大,而且二者的分界,尚未弄清,暂时合并为一个群较好。这个群以往应用承德单塔子群的名称。据了解,承德一带单塔子群白庙子组等的岩性与本区并不相同,因此,我们同意一部分人^①的建议,不用单塔子群而改用滦县群,其中可以包括阳山组、司家营组等。

3. 迁滦地区含铁岩系中目前某些矿带的延展方向,是经过褶皱又经剥蚀后残余的矿带的方向,并不代表原始展布方向。只有这些矿带褶皱后所反映的波形包络面,才是它原始的展布方向。此外,本区矿带的褶皱枢纽绝大部分具有向南倾伏的特点。这两个方面,在分析航磁异常和普查找矿时,需慎重加以考虑。

4. 迁西群和滦县群的分界,就目前所知,仅有曹庄南佛峪院北一处,相互关系仍值得进一步研究。

文中应用的 Rb、Sr、Ba 化验资料是原地质矿产所八室刘增荣同志测定的,图件是由地质所八室董效静同志清绘的,一并致以谢意。

参 考 文 献

- 〔1〕 中国科学院地质研究所同位素地质研究室铷组, 1978, 冀东36亿年古老岩石铷年龄的初步测定。科学通报, 第7期。

THE CORRELATION OF THE PRE-SINIAN METAMORPHOSED FERRUGINOUS ROCK SERIES OF QIAN'AN AND LUANXIAN, EASTERN HEBEI

Shen Qihan, Liu Guohui, Zhang Qinwen,
He Shaoying, Gao Jifeng

Abstract

Pre-Sinian metamorphic formations containing metamorphosed ferruginous rock-types are widely distributed in the Qian'an region and Luanxian

① 张勤文1979年8月在冀东前震旦区域构造基本特征一文(内部资料)和马杏垣等,在1979年第二届全国构造会议上宣读的华北地台基底构造一文中都曾建议用滦县群一名。