

首钢迁安铁矿区红羊裴柳地段控矿构造模式探讨

汤绍合, 郑广利, 杨国良

(首钢地质勘查院, 北京 100144)

摘 要: 本文通过对东矿带主要是红羊裴柳地段的地层产状、地球物理特征分析, 并与磁铁石英岩为标志层进行对比, 建立首钢迁安铁矿区红羊裴柳地段的控矿构造模式。该地段整体为以柳河峪—红石崖向斜为主体的复向斜, 该向斜的核心在十八亩台, 柳河峪主矿体在深部向北西转折, 并逐渐变薄, 与柳西矿体构成倒转向斜。前裴庄紧密倒转向斜、红石崖倒转向斜为其次级褶皱构造。区内断裂构造对其形态完整性和产状有一定影响。红羊裴柳控矿构造模式的建立为该区的深部找矿工作提供了依据。

关键词: 迁安铁矿区; 红羊裴柳地段; 控矿构造模式

中图分类号: P624 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-4051(2013)02-0063-05

Discussion of ore-controlling structural pattern of Hong-Yang-Pei-Liu area in Qianan iron mining area

TANG Shao-he, ZHENG Guang-li, YANG Guo-liang

(Shougang Geological Exploration, Beijing 100144, China)

Abstract: Ore-controlling structural pattern of Hong-Yang-Pei-Liu area was proposed after analyzing formation occurrence and geophysical characteristics as well as making stratigraphic correlation on the base of marker bed, magnet quartzite. On the whole, the study area shows a structure of synclinorium. Liuheyu-Hongshiya syncline, whose core locates at Shibamutai area, serves as the main part of that synclinorium. Liuheyu main orebody turns to the north west in the deep and gradually becomes thinner. It together with Liuxi orebody constitute a inverted syncline. Qianpeizhuang inverted syncline and Hongshiya inverted syncline serve as secondary folds of that inverted syncline. Faults in the researched area have certain influence on shape integrity and occurrence of ore beds. The establishment of this structural pattern provides a kind of basis for the deep prospecting work in Hong-Yang-Pei-Liu section.

Key words: Qianan iron mining area; Hong-Yang-Pei-Liu area; Ore-controlling structural pattern

首钢迁安铁矿区是冀东地区重要的沉积变质铁矿石产地, 同时也是首钢的重要的原材料基地。经过 50 多年的勘探与开发。迁安铁矿区已勘探发现有 30 个矿床, 累计探明 B+C+D 级表内外铁矿储量 25.05 亿 t; 重要采矿点有大石河、杏山、大杨庄、二马、裴庄、柳河峪、羊崖山、孟家沟、水厂等 9 个露采区。经过 45 年的开采, 许多采区已相继闭坑,

目前只有水厂和孟家沟尚能维持几年。2004 年经地调局危机矿山办公室立项进行的二马铁矿地质勘查项目取得重大成果, 在其深部探求 333 资源量 1.12 亿 t, 并对深部控矿模式有了一定的认识, 同时白马山铁矿床深部也有重大发现。

1 东矿带地质构造概况

东矿带位于首钢迁安铁矿区北区东部, 东北自官店子经白马山、柳河峪、前裴庄、羊崖山、红石崖、大杨庄、二郎庙—菜园以南为止。南北长约 10km, 东西宽约 2km。总体走向 NE40°~50°, 倾向 NW, 西侧以柳河峪韧性断裂带与西矿带分隔。该地段总体为一紧密复向斜(图 1)。

矿带出露的地层为迁西群三屯营组二段的变质岩系, 地层普遍遭受了早期麻粒岩相和晚期角闪岩

收稿日期: 2012-10-20

作者简介: 汤绍合(1966—), 男, 河北滦南人, 教授级高级工程师, 首钢地质勘查院总工程师。E-mail: dkdys@sgdys.com;

郑广利(1971—), 男, 吉林扶余人, 高级工程师。

通讯作者: 杨国良(1980—), 男, 北京顺义人, 硕士, 工程师。E-mail: 10511500@qq.com。

相的两次变质作用,伴随两次混合岩化作用和多期褶皱构造叠加作用。

在首钢迁安铁矿区划分的四个岩性组合段中,东矿带包括了 Ars^1-Ars^3 的层位。

东矿带总体控矿构造模式为宫店子—二马复向斜,在这一复向斜中尚有诸多次级向斜,其中有宫店子、白马山、爱玉山、柳河峪—红石崖、羊崖山等。柳河峪—红石崖向斜形态由于柳河峪断裂的切割破坏,表现的不完整。

东矿带断裂构造比较发育,主要有北东向、东西向和北西向,断裂大都经早期韧性 and 晚期脆性两个变形过程,对铁矿体都起着破坏作用。东西向的蔡家沟断裂(F_{4-6})成为前裴庄铁矿床和柳河峪—红石崖铁矿床与羊崖山铁矿床的天然分界线。宫店子与白马山之间,白马山与柳河峪铁矿床之间的北西向断裂,均为相邻两矿床的天然分界。

由于这些断裂的破坏,使东矿带各矿体在对应上造成了一定难度。

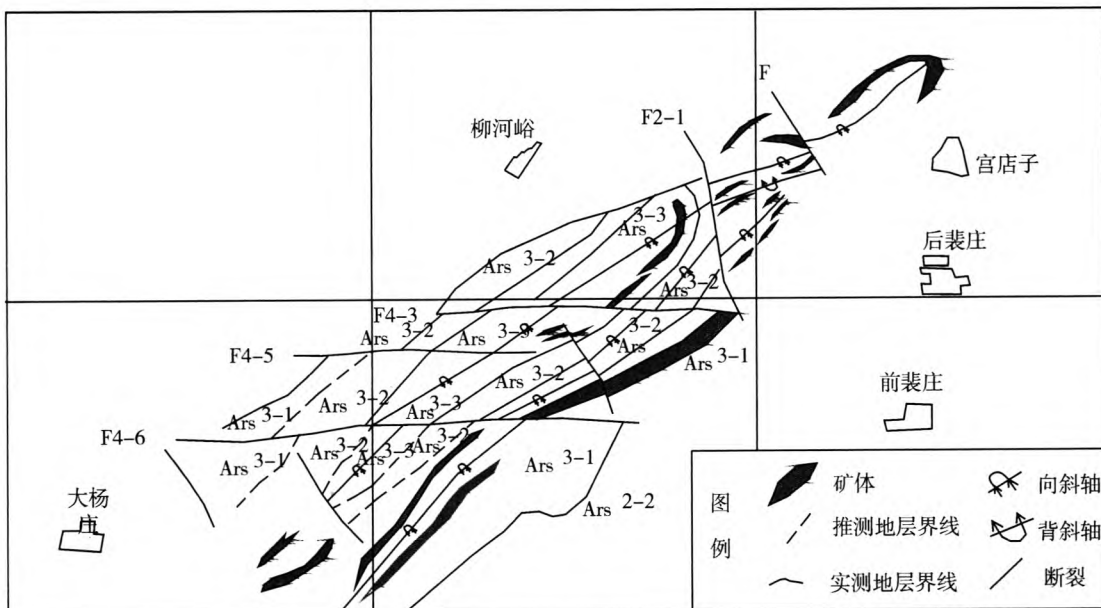


图1 东矿带地质构造简图

2 红羊裴柳控矿构造特征

红羊裴柳是位于首钢迁安铁矿区东矿带中部的红石崖铁矿床、羊崖山铁矿床、裴庄铁矿床和柳河峪铁矿床的总称。在其北部有白马山铁矿床和沙河山铁矿床;南部有二马铁矿床、黑山铁矿床和大杨庄铁矿床。

2.1 地层

本地段出露的地层有迁西群三屯营组二段的第二岩性段(Ars^2)、第三岩性段(Ars^3)变质岩系,地层普遍遭受了早期麻粒岩相和晚期角闪岩相的两次变质作用。

Ars^2 主要由黑云变粒岩及磁铁石英岩组成。自下而上分为 Ars^{2-1} 、 Ars^{2-2} 两个亚层。

Ars^3 为本地段主要出露的变质岩,主要为含辉石的片麻岩、变粒岩类,夹数层磁铁石英岩组成。自下而上分为 Ars^{3-1} 、 Ars^{3-2} 、 Ars^{3-3} 三个亚层。

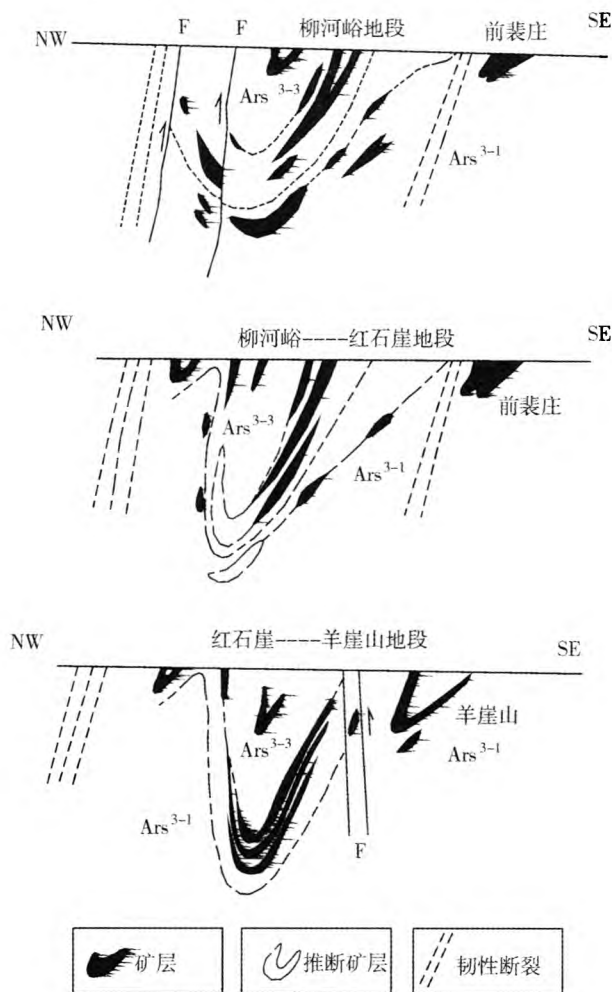
2.2 控矿褶皱

红羊裴柳控矿褶皱主体为向斜构造(统称柳河

峪向斜)(图2),长达4000m,其轴面走向 $NE50^\circ \sim 60^\circ$,倾向NW,倾角一般为 $60^\circ \sim 80^\circ$,轴面产状在走向和倾向上略有变化,该向斜北东端仰起,枢纽向SW倾伏,倾角 5° 左右。且由北向南,从铁矿体表现看,向斜变得更加紧密。

柳河峪主矿体为向斜正常翼,在深部向北西转折。向斜核部在十八亩台,其核心部分出露地层为 Ars_{3-3} 层上部层位,岩性为黑云变粒岩、黑云浅粒岩,中部为十八亩台矿体,矿体两侧为 Ars_{3-3} 下部层位,岩性为紫苏黑云变粒岩、黑云变粒岩等,两翼对称出现。向斜的两翼由内向外为 Ars_{3-2} 、 Ars_{3-1} 。由于柳河峪断裂的破坏,使该向斜西翼地层变薄或缺失。

红羊裴柳地段太古界结晶变质岩系,经历了多期褶皱作用。因此,在上述向斜中发育着次一级褶皱:如十八亩台向斜、裴柳背斜、前裴庄紧密倒转向斜、羊崖山向斜。由于断裂构造的作用,背斜形态表现不明显。



东矿带中北部褶皱构造示意图

图2 红羊裴柳控矿褶皱构造示意图

2.3 断裂构造

本地段断裂构造较发育,总的特征:断裂带较宽,具多期活动的特点。按其方位可分为NE向、NNE向、EW向、NW向和NNW向五组。据其切割关系推断:NE和NNE向断裂生成最早,基本上是伴随主期褶皱所生成。NW和NNW向断裂稍晚,EW向断裂形成时期最晚,对早期断裂褶皱破坏和控制作用明显。

2.3.1 NE向断裂

F1-1(柳河峪断裂):是该组断裂中规模最大的。它是由数条近平行的断裂组成的断裂带,分布于柳河峪铁矿床的西侧,长大于4000m,宽150~200m,总体走向NE55°~65°,倾向NW,倾角80°~85°,断层性质属平移逆断层,据推测,最大逆掩短距大于500m。断裂内发育糜棱岩、压碎状混合花岗岩、断层角砾岩、挤压片理化及构造透镜体。该断裂早期经历韧性变形,后期又经历脆性变形,而脆性变形又以压性为主。该断裂和东西向断裂呈斜接复合关

万方数据

系,而且被东西向和北东向断裂所切割,估计形成较早。该断裂对柳河峪—红石崖铁矿床影响较大,它破坏了柳河峪倒转向斜的完整性,使得柳河峪西翼矿体变得支离破碎。柳河峪、红石崖西侧矿体群之所以零乱,其原因正是由于该断裂所致。

2.3.2 EW向断裂

F4-6(蔡家沟断裂):分布于红羊裴柳地段的南部,是柳河峪—红石崖和前裴庄铁矿床与羊崖山铁矿床的分界。区内出露长度约2000m,宽40~95m,走向80°~100°,倾向近南,倾角79°~88°,该断层为左移逆断层,水平断距100~150m,断裂带内具强烈的挤压片理化现象,并发育糜棱岩、压碎岩、断层角砾岩和构造透镜体。该断裂具多期活动特点。

此外,该地段还存在EW向断裂F4-3、F4-5。

2.3.3 NNW向断裂

F2-1(白马山断裂):位于红羊裴柳地段的北侧,是白马山铁矿床与红羊裴柳地段的天然分界。长约800m,宽10~140m,走向340°~350°,倾向NNE,倾角78°~85°,断层性质为右移正断层,西盘南移且被抬起。

根据断层的组合特征分析认为:红羊裴柳地段的控矿断裂构造形式是以蔡家沟断层(F4-6)、柳河峪断层(F1-1)和白马山断层(F2-1)为边界构成的一个三角形断块,简称“红羊裴柳三角形断块”。在这个断块内分布着红石崖、柳河峪、前裴庄和裴柳盲矿体。据断层性质表明:三角形断块的东侧相对上升,南侧及北西侧相对下降。这样就造成了断块内的柳河峪矿体及前裴庄矿体的控矿褶皱构造具有NE端仰起,向SW方向倾伏,同时断块外南部的羊崖山铁矿体NE端仰起(图3)。

在这个三角形断块内有两条主要的东西向断层(F4-5、F4-3),且方向相反。将柳河峪铁矿体截为三段,红石崖铁矿体既为柳河峪铁矿体南延的第三段。其中断裂F4-5与蔡家沟断裂(F4-6)倾向相反,均为逆断层,就此形成“红石崖地堑型构造”(图4)。

总之,红羊裴柳三角形断块控制了红羊裴柳地段的铁矿的分布,EW向断裂及其组合型式切割并控制铁矿体的赋存状态。

3 红羊裴柳地段控矿构造模式认识依据

前人关于红羊裴柳地段的控矿断裂构造的认识比较一致。但对红羊裴柳地段的褶皱构造认识还存在一定的分歧,分歧主要在柳河峪—红石崖地段。一种观点认为:柳河峪倒转向斜的核心在十八亩台,柳河峪主矿体为正常翼,深部向西转折,与柳西矿体构成倒转向斜(图2);另一种则认为柳河峪主矿体

为倒转翼,深部向东倒转与裴柳之间的矿体构成倒转向斜(图5)。

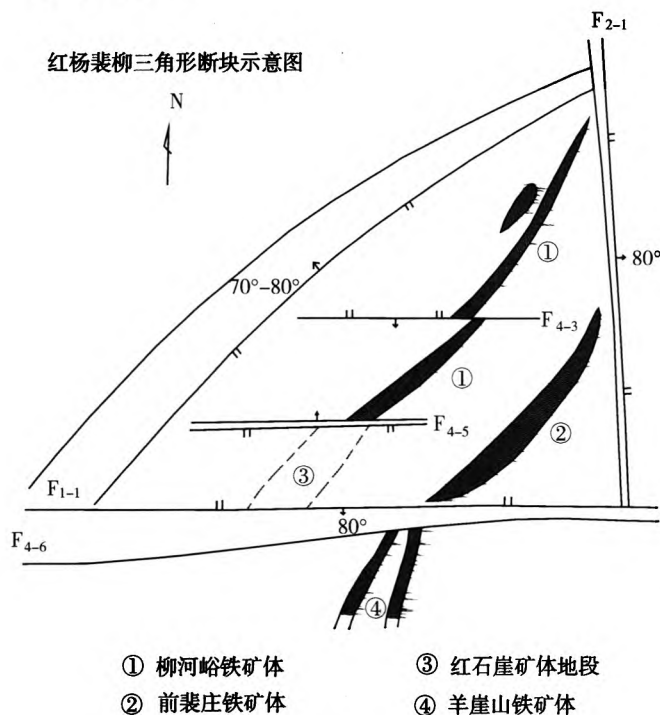


图3 红羊裴柳三角形断块示意图

通过本次工作认为柳河峪倒转向斜的核心在十八亩台,柳河峪主矿体为正常翼,深部向西转折,与柳西矿体构成倒转向斜。具体依据如下:

3.1 地层

柳河峪—红石崖出露地层主要为 Ars^3 , 具有中间新,向两边老的特点。具体就是中间出露的是 Ars^{3-3} 层上部层位,岩性为黑云变粒岩、黑云浅粒岩,中部为十八亩台矿体。矿体两侧为 Ars^{3-3} 下部层位,岩性为紫苏黑云变粒岩、黑云变粒岩等。再向外依次为 Ars^{3-3} 、 Ars^{3-2} 、 Ars^{3-1} 地层(图1)。

3.2 地球物理特征

由于本次工作探测的深度较深,而且工作区内存在不同的干扰信息,为了排除干扰,了解更加全面的、真实深部地质信息,本次物探工作采用多手段联合探测的方法,通过多种手段获取红羊裴柳的深部地质信息。

3.2.1 地面磁异常剖面特征

通过地表地质物探联合剖面的测制,经计算、拟合认为:该地段的深部矿体为一向北西端转折向斜构造,所推矿体形态与图2中矿体形态相似。

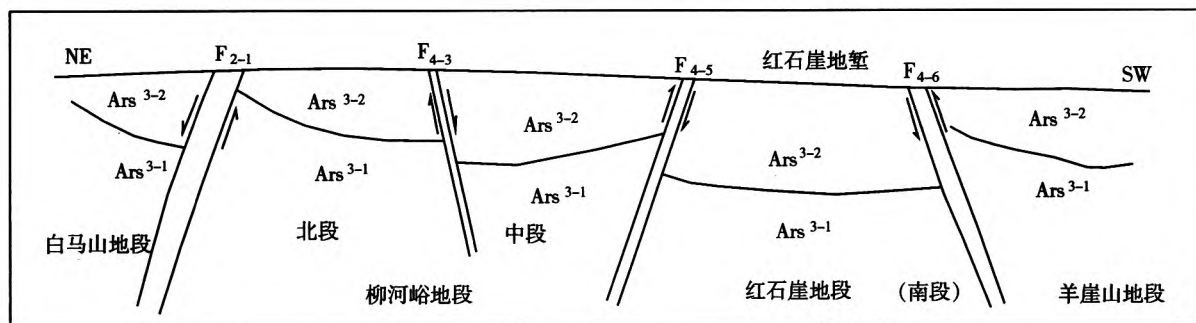


图4 红石崖地堑型构造示意图

3.2.2 大地电磁测深

考虑到地面磁法测量在测量深度的局限性,我们同时开展了大地电磁测深的工作,总共测制了四条剖面。通过与已知矿体对比认为:在该地段视电阻率高阻体对应磁铁矿体。综合分析认为:该地段在深部有存在厚大矿体的可能。尽管断裂构造比较发育,但初步判断深部矿体形态应为两翼近直立的向斜构造,柳河峪主矿体向北西转折。

3.3 钻探验证

3.3.1 钻孔验证见矿情况

根据已有资料和上述物探数据的推测,在红石崖地段的 S100 和 S300 线各布设一个钻孔进行验证,验证孔深分别为 950m 和 900m。两个钻孔在设计见矿范围内均见到推测的矿体。矿体累计厚度约万方数据

25m,与推测向斜核部相一致,柳河峪主矿体在深部向北西转折,并逐渐变薄。

其中:S300 线 HZK1201 钻孔深部见到三个矿层(图6),累计见矿厚度 24.19m,矿石类型为辉石磁铁石英岩。目估品位 20%~35%;S100 线 HZK1202 钻孔深部见到两个矿层,累计见矿厚度 14.10m,矿石类型为辉石磁铁石英岩。目估品位 20%~35%。具体见矿位置参见表1。

3.3.2 褶皱形态的判定

钻孔验证的结果表明:柳河峪主矿体向下有延伸,在红石崖地段的 S100 线延伸至 -600m 标高,在 S300 线延伸至 -700m 标高。且深部矿体向北西端转折(图6)。

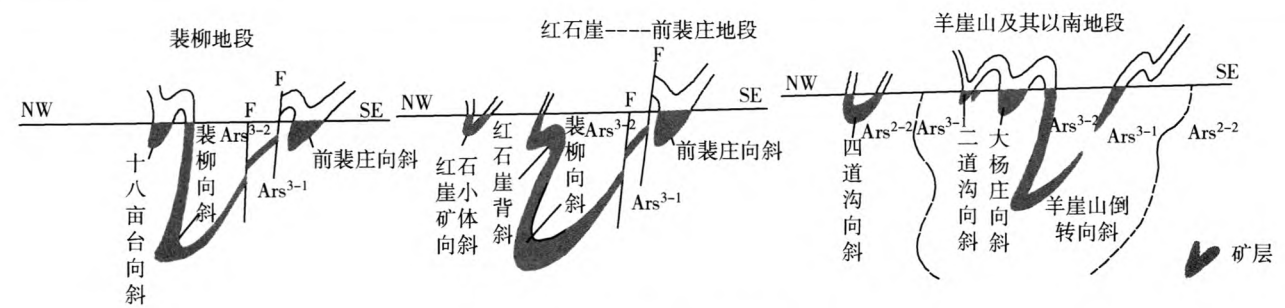


图 5 红羊裴柳控矿褶皱构造示意图

表 1 施工钻孔见矿位置统计表

勘探线	钻孔号	见矿位置/m	见矿厚度/m	矿层厚度/m	累计厚度/m
S300	HZK1201	647.50~650.00	2.50	2.50	24.19
		757.00~763.79	6.79	10.19	
		776.90~780.30	3.40	11.50	
		847.80~859.30	11.50		
S100	HZK1202	595.20~603.50	8.30	8.30	14.10
		730.90~736.70	5.80	5.80	

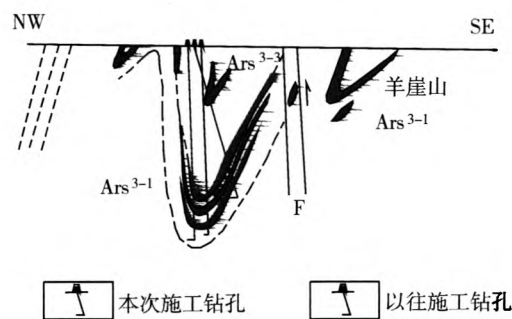


图 6 红石崖铁矿 S300 线地质剖面示意图

4 红羊裴柳控矿构造的成因

红羊裴柳控矿褶皱的特点可以归纳为:以柳河峪—红石崖向斜为主体,前裴庄向斜、裴柳背斜和羊崖山向斜为该主体向斜内的次级构造,向斜向南西方向倾伏。根据其特点简单理解:该褶皱的形成至少经历了两期褶皱作用,首先形成前裴庄向斜、前裴庄背斜和羊崖山向斜等小型褶皱,再一次褶皱作用形成主体褶皱。

该区内断裂构造比较发育,由于白马山断裂的作用使得柳河峪—红石崖复向斜北东端上扬,向南西方向倾伏,致使柳河峪—红石崖磁铁矿体的北东端出露地表,同时由于红石崖地堑型构造的影响,使得柳河峪—红石崖磁铁矿体的红石崖段矿体埋藏变得更深,均为隐伏矿体,赋存标高已达-650m 以下。但由于蔡家沟断裂的影响,同为向斜南段的羊

崖山磁铁矿体有一定上移而出露地表。

在红羊裴柳北西侧的柳河峪断裂带破坏了柳河峪—红石崖复向斜的北西翼的完整性。使其内赋存的矿体支离破碎。

5 结论

首钢迁安铁矿区红羊裴柳地段整体为以柳河峪—红石崖向斜为主体的复向斜,该向斜的核心在十八亩台,柳河峪主矿体在深部向北西转折,为该向斜的正常翼,与柳西矿体构成倒转向斜。前裴庄紧密倒转向斜、红石崖倒转向斜为其次级褶皱构造。区内断裂构造对其形态完整性和产状有一定影响。

参考文献

[1] 钱祥麟,崔文光,王时麒,等.冀东前寒武纪铁矿地质[M].石家庄:河北科学技术出版社,1985.

[2] 张贻侠,叶挺松,闫鸿铨,等.冀东太古代地质及变质铁矿[M].北京:地质出版社,1986.

[3] 兰玉琦,施性明,李占德,等.冀东迁安太古代变质地质[M].长春:吉林科学技术出版社,1990.

[4] 程裕淇,赵一鸣,林文蔚.中国铁矿床[M].北京:地质出版社,1994.

[5] 沈其韩.华北地台早前寒武纪条带状铁英岩地质特征和形成的地质背景[C]//华北地台早前寒武纪地质研究论文集.北京:地质出版社,1998.

[6] 首钢地质勘探公司.河北省迁安铁矿区柳河峪(含裴柳)铁矿产床深部地质详查总结报告[R].1991.