

文章编号: 1001-1412(1999) 04-0083-06

龙湾铁矿构造控矿研究

李耀明

(天津地质研究院, 天津 300061)

摘要: 从地体构造观点出发, 应用构造解析方法, 对遵化地体内杨河峪隆起区西部边缘弧形带内的龙湾铁矿进行了构造控矿规律研究。认为在隆起区边缘带是一种静态+ 动态的构造环境, 矿体受褶皱与韧性剪切带复合控制, 矿体呈剪切断片、褶皱片体群形式存在。

关键词: 边缘弧形带; 共轴叠加褶皱; 韧性断裂; 褶皱片体

中图分类号: P618.31; P613

文献标识码: A

1 区域地质特征

遵化太古界地体位于华北陆台北缘, 分布于遵化-迁西一带, 其南界与迁安地体相邻, 东界为青龙河断裂, 东南为滦县地体, 西部和北部界线被中—上元古界地层覆盖。地体内分为古隆起及其间的边缘带, 如杨河峪隆起及其西部的龙湾边缘弧形带。在隆起区及边缘带内发育有不同规模的铁矿床, 本文以龙湾铁矿为例来讨论在地体边缘构造带内铁矿体的变形特征及其控矿规律。

1.1 区域岩石特征

按传统地层划分原则, 本区岩石分为上川、三屯营、拉马沟及跑马场等4个组。本文按表壳岩和TTG杂岩对区域岩石进行描述。

(1) 表壳岩特征 隆起区表壳岩岩石组合有各类辉石岩、角闪岩、麻粒岩及部分退变质的斜长角闪岩。变质高峰期达到麻粒岩相, 测温数据为 750 ~ 900 。原岩为一套超基性-基性火山岩建造。边缘带表壳岩岩石组合有斜长角闪岩、石榴斜长片麻岩、变粒岩及退变质的绿泥石化和绢云母化岩石。岩石矿物组合反映变质程度达到角闪岩相。测温数据为 750 ~ 900 。原岩为一套基性火山岩-沉积岩建造。

(2) TTG 杂岩特征 TTG 杂岩为区域出露较多的岩石, 约占出露面积的 85.6% 左右, 主要发育有英云闪长岩和奥长花岗岩, 也有少量花岗闪长岩和花岗岩。TTG 杂岩的矿物成分以

收稿日期: 1999-07-28; 修订日期: 1999-09-04;

作者简介: 李耀明(1961-), 男, 山西榆社人, 工程师, 从事矿床地质研究。

斜长石为主, 另外有石英及暗色矿物紫苏辉石、透辉石、普通辉石和黑云母。从英云闪长岩到奥长花岗岩, 石英含量增加, 暗色矿物含量减少, 反映岩石酸性增加的趋势。

1.2 区域构造格架

对区域构造格架有不同的认识: 孙大中等(1984)认为早期为近南北向, 形成一系列同斜褶皱, 晚期叠加近东西向开阔褶皱; 钱祥麟等(1985)则认为, 早期构造线近东西, 晚期叠加近南北向构造。笔者认为区内主要是由若干陆核隆起区和边缘带形成的穹盆构造。穹隆区主要由TTG杂岩和基性-超基性火山岩包体组成; 边缘带主要由以硅铁建造为主的火山-沉积表壳岩组成。前者多呈卵形构造, 后者呈线状构造分布, 方向以北北东向为主。

2 龙湾铁矿地质构造特征

2.1 龙湾铁矿地质特征

龙湾铁矿属于鞍山式沉积变质铁矿, 分布于遵化地体内部, 杨河峪隆起区西部龙湾边缘弧形带内。它与石门中型铁矿、裂马峪小型铁矿和松百庄小型铁矿组成龙湾矿带, 每个矿床一般由若干条似层状、透镜状或勾状矿体组成, 走向北东或北北东向。区域上这些矿床呈平行或斜列式分布, 总体受北东-北北东向弧形构造带控制。矿体及含矿岩系均呈包体形式产在TTG杂岩中(图1)。

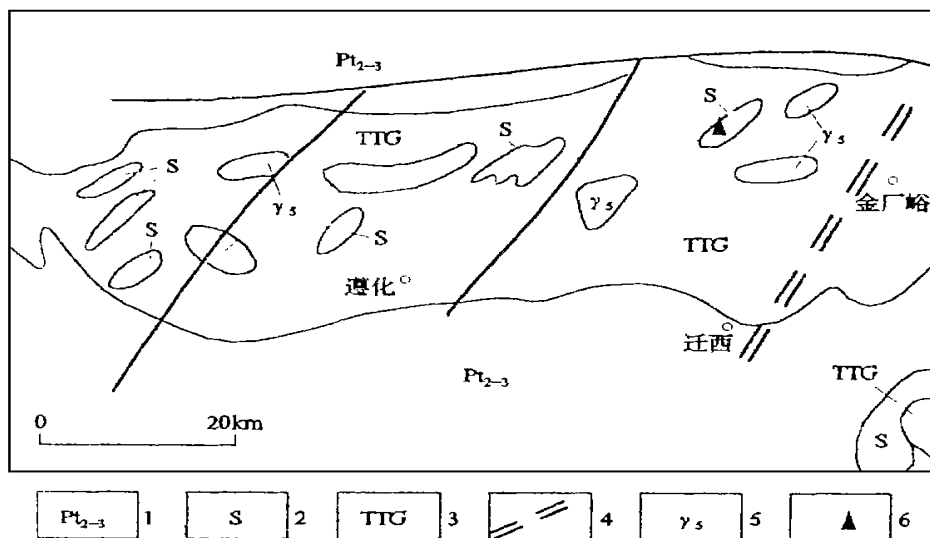


图1 龙湾铁矿区域地质简图

Fig.1 Geological sketch of Longwan iron mine

1. 中-上元古界 2. 太古界表壳岩 3. 太古代TTG杂岩 4. 推测地体边界 5. 燕山期花岗岩 6. 龙湾铁矿带

龙湾铁矿主要围岩有TTG杂岩及变质表壳岩。TTG杂岩主要为黑云角闪斜长片麻岩类

岩石: 变质表壳岩为矿体直接围岩(含矿岩系), 其岩石组合有斜长角闪岩、含石榴紫苏麻粒岩, 岩石矿物共生组合反映变质程度达到高角闪岩相。矿床硅铁建造的形成与基性火山岩有关, 受成熟度较低的沉积岩层控制。

龙湾铁矿走向北东, 延长 2 200 m, 宽 250 m, 矿体向北西倾斜, 倾角中等到陡倾。主要由 4 条矿体组成矿体群, 均呈褶皱片体产出。单个矿体厚度几米到 22 m, 在剖面上, 矿体基本保持同斜褶皱形态。由于受后期强烈挤压和剪切滑动作用, 核部矿体完整形态已不存在, 被改造成一系列褶皱片体。

矿石类型有磁铁矿石岩、角闪磁铁矿石岩、镁铁角闪磁铁矿石岩和部分辉石磁铁矿石岩。矿石条带构造发育, 少部分具有条纹状和片麻状构造。矿石矿物粒径一般大于 0.1 mm, 属中粗粒级矿石。 $w(\text{TFe})$ 含量 27% ~ 35%, 平均 31.5%。

2.2 龙湾矿带构造特征

龙湾铁矿带主要遭受有两期北东向共轴叠加褶皱变形, 第一期褶皱变形是区域内变形最强烈、涉及面最广、改造最彻底的一次变形作用, 原始层理被置换, 形成区域片麻理 S_1 ; F_1 褶皱规模从区域到片体内均有发育, 以紧闭同斜型褶皱和片内勾状体为主; 并发育一系列线理 L_1 。

S_1 为透入性面状构造, 主要表现为片、柱状矿物的定向排列以及粒状矿物被压扁拉长定向。 S_1 在各类岩石中均发育, 大部分地区 S_1 完全置换 S_0 面理, 局部地段可见 S_1 与 S_0 斜交, 如铁质条带和长英质脉体形成的 F_1 勾状体。在转折端位置, 由矿物定向形成的 S_1 面理切割了早期的 S_0 面理, 而在翼部 S_1 则平行 S_0 。 S_1 面理走向北东向, 倾向北西, 倾角中等。

F_1 褶皱由于变形作用非常强烈, 加上后期叠加改造, 大型露头的完整形态少见, 图 2 为龙湾铁矿体构造实测平面图, 通过对矿体内部片麻理及铁矿条带、脉体条带产状测量, 可以勾划出 F_1 的完整轮廓。从矿体内更小的露头上可以观察到一些 F_1 褶皱的勾状体, 该图为矿体内 F_1 褶皱无根勾状体, F_1 褶皱轴向北东, 枢纽向北东倾伏, 倾角 20° 以下, 发育轴面理 S_1 。

L_1 主要表现为矿物拉伸线线理和皱纹线理, 矿物拉伸线理由粒状矿物压扁拉长表现出来, 属 a 轴线理; 皱纹线理主要发育在褶皱转折端位置, 属 b 轴线理。

第二期构造变形表现为沿第一期构造线方向的共轴叠加, 形成 F_2 褶皱, 线理 L_2 , S_2 面理不发育, 只局部地段的 F_2 转折端处可见到轴面劈理。通过赤平投影, 即可得到一些 F_2 褶皱的特征(如图 3, 图 4)。

F_2 褶皱以 S_1 面理为变形面, 通过对 S_1 的面理产状组构投影分析, 可以测得 F_2 褶皱构造特点。 F_2 表现为中、小尺度褶皱, 中等开闭, 多为不对称型, 这种不对称性无论平面还是剖面都

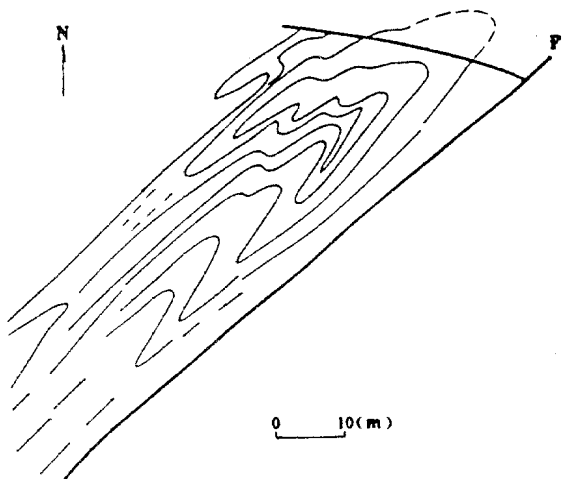
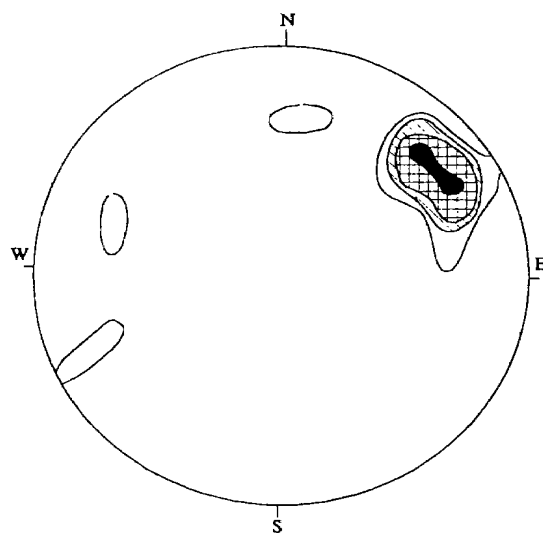
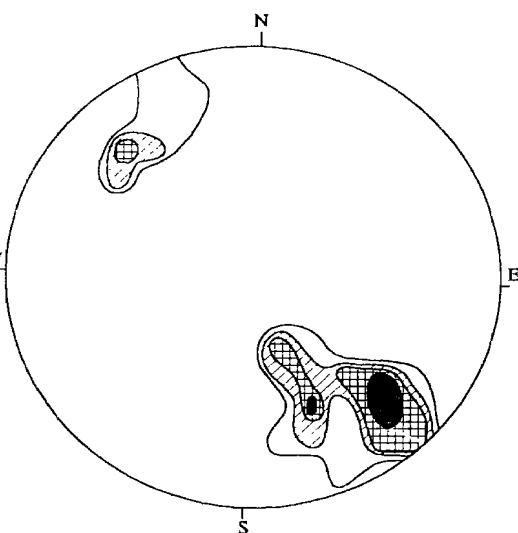


图 2 龙湾铁矿体构造实测平面图

Fig. 1 Plane of structure measured in
Longwan iron mine

图3 龙湾铁矿 F_2 轴赤平投影图Fig. 1 Steronet of axis for F_2

等值线: 33.3 ~ 16.7 ~ 11.1 ~ 5.6%

图4 龙湾铁矿 s_2 图Fig. 4 s_2 plot

等值线: 23.3 ~ 13.3 ~ 6.7 ~ 3.3%

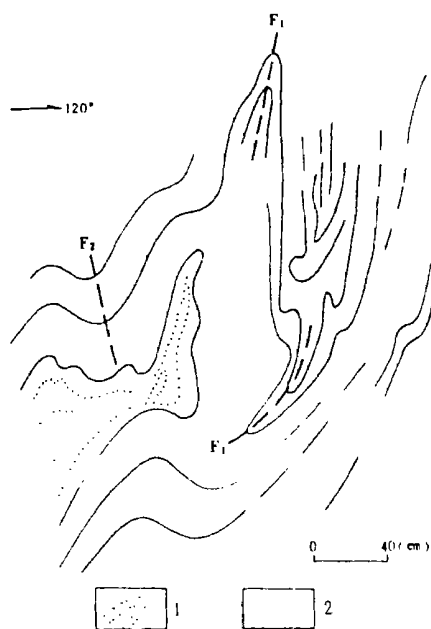
有显示。大部分地区 F_1 控制 F_2 , 局部地区 F_2 改造作用较强, 使 F_1 褶皱轴面发生弯曲(如图5)。

L_2 表现为粗大的窗棂构造和皱纹线理, 窗棂构造在裂马峪采坑南壁较发育, 是第二期褶皱变形期间, 一些弱性岩层柔皱产生的一系列小型褶曲的转折端, 更小范围内表现为褶皱线理。

褶皱作用晚期, 变形向脆韧性转化, 形成一系列剪切断裂, 主断裂方向与矿体延伸方向一致, 向北西倾斜, 倾角 60 左右。矿体内也发育一些平行的次级断裂。

3 龙湾铁矿构造控矿规律

龙湾铁矿两期褶皱变形对铁矿均有不同程度的控制作用, F_1 褶皱控制铁矿体在区域内的产出规模和分布格局, 铁矿体在地表沿北东向呈长条状断续分布, 这主要是 F_1 褶皱变形的结果。从一般露头上看, 矿体基本上呈扁豆体、透镜体形式存在, 如裂马峪矿体为多个扁豆状矿体, 而龙湾矿体则为一个大大透镜体, 这是 F_1 褶皱作用造成单层矿体复

图5 龙湾铁矿体 $F_1 + F_2$ 构造素描图Fig. 5 Sketch of superimposition of F_2 on F_1

1. 斜长角闪岩 2. 磁铁矿石英岩

合加厚,并在褶皱转折端聚集,翼部被拉断而形成的。更小规模范围内如矿脉的变形及铁质条带的弯曲,都反映了 F_1 褶皱变形的特点。因此根据 F_1 褶皱产状和已知矿体可推测矿体的展布方向,寻找新矿体。

F_2 褶皱表现为后期改造作用,因为 F_1 与 F_2 共轴叠加,因此 F_2 对矿体总体展布方向无大的影响,只是对早期褶皱的矿体进一步变形改造,局部加厚了矿体,使矿体变得更加集中。

龙湾铁矿地处边缘弧形带上,其构造活动比较强烈,特别是晚期韧性变形对矿体影响比较大,矿体呈线性拉长展布主要是剪切作用的结果。同时韧性断裂又造成矿体拉断、错位,失去连续性,剪切作用使矿体发生被动弯曲褶皱和进一步复杂化,形成一系列剪切断片矿体和剪切褶皱矿体或矿体群,使铁矿在分布格局上发生了变化。因此,在隆起区边缘带上的铁矿,由静态褶皱变形形成的褶皱矿体,在后期动态性断裂活动中又进一步发生了变化,矿体展布受弧形断裂控制,沿弧形边界分布。

4 结论

龙湾铁矿受两期同轴褶皱干扰格式构造控制,形成紧闭同斜褶皱,加以后期剪切拉长作用,使得矿体线性特征特别明显,其轴面总体走向北东,倾向北西,向穹窿方向倒转,褶皱轴向北东倾伏,紧闭同斜褶皱及内部出现的小型褶皱体发生逆冲剪切错移,反映了穹窿边部构造活动最强烈,而且又是挤压集中带,容易被聚集成规模较大的矿体,矿体分布受褶皱和剪切断裂共同控制。因此,要分析褶皱的构造特点和韧性变形特征,才能寻找新矿体。

通过对龙湾矿体构造控矿规律的研究可以看出,在隆起区边缘带内铁矿体受褶皱和剪切断裂控制,矿体主要是以褶皱片体、剪切片体和片体群形式存在。找矿或矿体开采时要引起注意。

参考文献:

- [1] 孙大中. 冀东早前寒武地质[M]. 天津: 天津科学技术出版社, 1984.
- [2] 钱祥麟. 冀东前寒武纪铁矿地质[M]. 石家庄: 河北科学技术出版社, 1985.
- [3] 胡桂明, 王守伦, 等. 华北陆台北缘地体构造与铁金矿产[M]. 北京: 地质出版社, 1998.

ORE-CONTROLLING STRUCTURE IN LONGWAN IRON MINE

LI Yao-ming

(*Tianjin Geological Academy, Tianjin 300061, China*)

Abstract: Structural control of Longwan iron deposit in arch belt of the western margin of Yanghe Yu uplift, Zunhua terrain is dealt with according to terrain theory and structural analysis. The uplift margin was then remaining under static+ dynamic environment. Iron ore bodies were controlled by combination of folding and ductile-brittle shear zone occurring as shearing slice or folding slice group.

Key words: marginal arch belt; co-axial superpositional folds; ductile-brittle fracture; folding slice

(上接第 34 页)

A TENTATIVE DISCUSSION ON THE PROGRESS OF REMOTE SENSING PROSPECTING

TAN Qu-lin, ZHAI Jian-ping, XU Guang-ping

(*Department of Earth Sciences, State Key Lab of Mineral deposits, Nanjing University, Nanjing 210093 China*)

Abstract: Along with the progress of remote sensing techniques, the application of remote sensing in prospecting is farther deepened and the geological analyses capability has been improved continuously. Geographical information system(GIS) exerts a crucial role as a tool of comprehensive treatment of various informations in information-compositing analysis and the study of exploration of ore-forming zone. The prospecting advancement through remote sensing is mainly depended on the techniques of information extraction. The paper discusses the progress of prospecting through remote sensing, covering the information acquisition, various information extraction and analysis and the application of GIS.

Key words: remote sensing prospecting; information treatment; geographical information system; information-compositing analysis