

本溪歪头山铁矿控矿构造的新认识

——韧性剪切带的控矿作用^①

张瑞华 王守伦

(冶金部天津地质研究院)

提 要 歪头山铁矿是较典型的鞍山式沉积变质铁矿之一,其成矿建造及控矿构造曾有过许多论述。本文试图通过对该区韧性剪切带的发育及变形特征,阐明其对铁矿床的控制作用。歪头山铁矿的控矿构造由单一的褶皱发展到了褶皱+韧性剪切带。

关键词 歪头山铁矿 韧性剪切带 控矿构造褶皱

1 概况

歪头山铁矿地处辽宁省本溪市境内。是地质研究程度较高的地区之一。前人曾在此地进行过多次地质勘查和研究工作,并对成矿建造及控矿构造方面有过许多论述。我们在前人工作基础上,于93年在此地进行了详细地质调研和构造分析,从而提出了一些新认识。供大家参考。

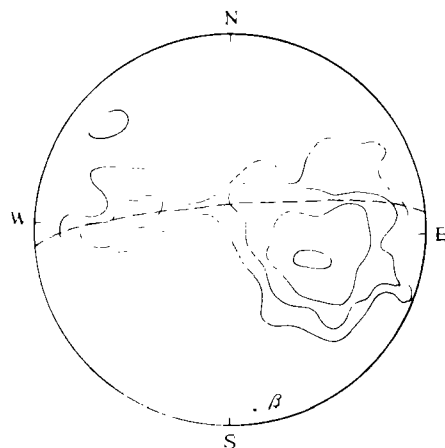
歪头山铁矿属鞍山式沉积变质铁矿,铁矿产于太古代鞍山群地层中。含矿岩系主要由一套斜长角闪岩,磁铁石英岩,阳起石英岩、阳起石英片岩,石榴黑云阳起片岩等组成。控矿构造起初认为是一套单斜构造,其后经过构造分析,认为是一套褶皱构造^[1],进一步研究发现为两期近南北向共轴叠加褶皱,晚期又有近东西向宽缓褶皱。^[2,3,4]该区内岩浆活动强烈,除太古代花岗岩类外,晚期闪长玢岩脉,煌斑岩脉也很发育。通过构造解析,我们在该区发现了几条较大型的韧性剪切带,其对铁矿的形成起着很重要的控制作用,并与褶皱构造一起共同控制了铁矿的产出状态及富集规律。

一提起韧性剪切带,人们往往把它与金矿联系起来,而对铁矿则研究得较少。本文力图通过对歪头地区韧性剪切带特征描述及控矿作用,把铁矿床的控矿构造由单一褶皱控矿,发展到褶皱-韧性剪切带控矿,从而把太古代铁矿构造认识提高到一个新高度。

^① 收稿日期:1994. 3. 28 修改:1994. 5. 20

2 构造格架及韧性剪切带特征

矿区内主要有两期褶皱构造,早期褶皱 F_1 轴向近南北,枢纽向南南东倾伏(图 1)。从区域规模→片内褶皱均有发育,前者如整个矿区的褶皱,后者多为一系列紧闭同斜褶皱和钩状体。发育轴面面理 S_1 (即区域片麻理)。局部可见 S_1 切割早期 S_0 面理,大部分地区则完全置换。发育小型窗根构造及皱纹线理 l_1 等。 F_2 为近共轴叠加褶皱,多为中小型规模(3~5m)范围内的紧闭—中等开阔褶皱(图 2)。大部分地区 F_2 受控于 F_1 ,局部可见 F_2 改造 F_1 现象。由于受韧性剪切带的影响, F_2 多具牵引特征,其轴面面理不发育,见有粗大的窗根构造。



等值线 14.3%—4.8%—1.4%—0.5% (120 个点, S_1)

图 1 S_1 面理组投影图解

Fig. 1 Fabric projection diagram of s_1 foliation.

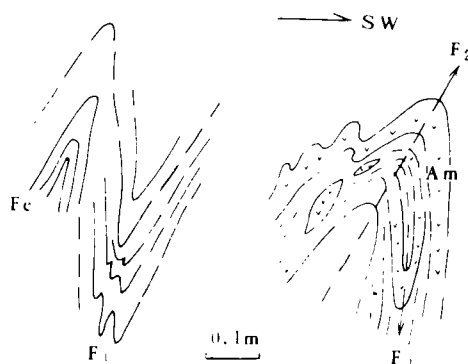


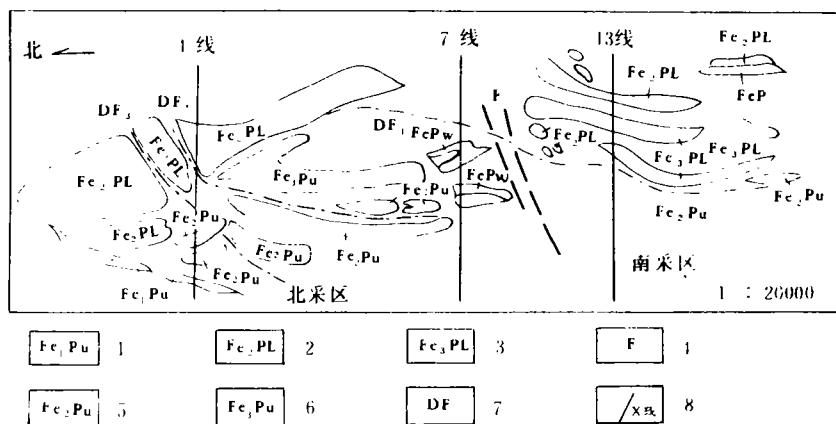
图 2 F_1 紧闭褶皱及 F_1 与 F_2 叠加现象素描

Fig. 2 Sketch of F_1 tight folds and overlap between F_1 and F_2 folds.

矿区内韧性剪切带可划分为 3 条,最大的一条为穿过南北采区,走向北北东—南南西,宽约 20~30m,长约 1000m 的带状构造(DF_1)。两条次级韧性剪切带位于北采区,与 DF_1 平行。规模小,宽几米,长约百米(图 3)。

韧性剪切带内岩石变形强烈,呈密集板状,条带状和构造透镜体出现。长英质脉体被拉长,拉断和透镜化。塑性强的岩石内可见早期 S_1 面理发生 S 形弯曲,形成糜棱面理 Sm ,岩石破碎成糜棱岩和糜棱岩化岩石。如歪头山南采区所见(图 4),前人所定的一套“砾岩”,实为一套韧性剪切带造成的构造岩,由斜长角闪岩形成的糜棱岩和长英质透镜体拉长的脉体组成。显微镜下可见岩石具明显的塑性变形特征,片状矿物黑云母和角闪石具挠曲和膝折变形。粒状矿物长石、石英压扁拉长并具波状消光,部分具边缘粒化和动态重结晶现象。

韧性剪切带内的褶皱构造,多为一系列剪切滑动造成的牵引褶皱。常发育于 F_1 褶皱的翼



1. 一层铁上部 2. 二层铁下部 3. 三层铁下部 4. 脆性断层 5. 二层铁上部
6. 三层铁上部 7. 韧性剪切带 8. 地质勘探线

图3 歪头山铁矿矿体分布及韧性剪切带分布平面图

Fig. 3 Plan map of distribution of deposits and ductile shear zones in waitoushan

部,沿早期面理 S_1 剪切滑动而弯曲变形,基本上未改变 F_1 褶皱的总体格架。只是在翼部的次级褶皱,沿剪切方向因剪切热液活动而造成的退变质作用,有绢云母定向生长。在剪切褶皱转折端位置发育有皱纹线理,交面线理和小型构造透镜体。

根据韧性剪切带内部构造变形特点,我们推测其活动时间大致在 F_1 褶皱之后,与 F_2 同期或稍晚。在 F_1 褶皱形成轴面面理 S_1 基础上,发生剪切滑动,形成一系列剪切带,并伴有韧性变形构造特征及退变质作用,塑性强的地区,进一步发生褶皱作用,形成第二期褶皱 F_2 。也有剪切带与 F_2 褶皱复合的地段,由于韧性剪切作用影响, F_2 更紧闭,变形也更强烈,并造成翼部的牵引特征。

根据韧性剪切带内岩石及矿体的变形特点,可知韧性剪切带的活动既存在水平剪切(南东向北西逆时针),又有沿 S_1 面理方向的逆冲运动。总体上是由南东向北西沿 S_1 面理的斜冲运动。其变形早期以韧性为主,晚期逐渐向脆性转化。

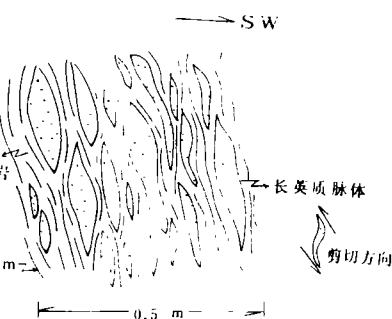


图4 韧性剪切带素描图(南采区西侧)

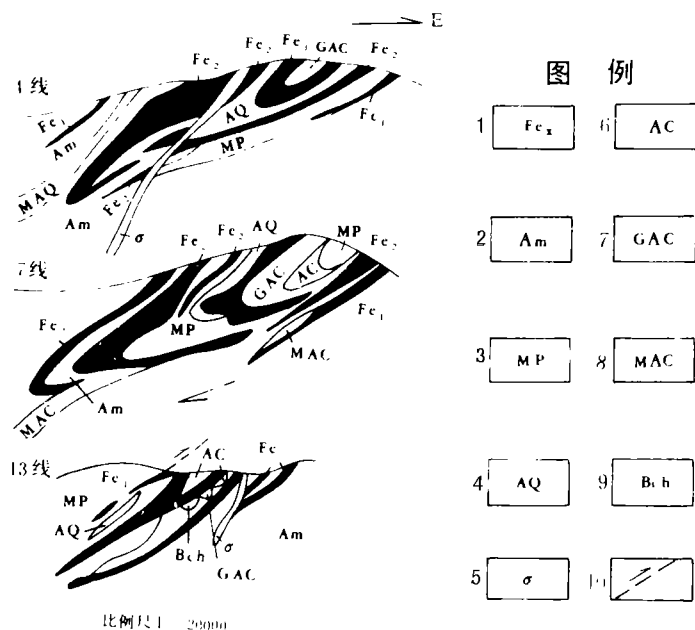
Fig. 4 Sketch of ductile shear zone (located in west of south region)

3 韧性剪切带对铁矿床的控制作用

褶皱构造对歪头山铁矿的控制作用前人已有过详细论述^[2,3],我们在此就不再介绍,而主要谈一下韧性剪切带的控矿作用。

从区域规模看,歪头山 1、2、3 层铁矿在北端形成巨厚矿体,这可以在图 3 中看出。平面上铁矿的出露面积很大,从实际开采情况看,愈往深部铁矿越少,且纵向差别很大。另外根据 F_1 褶皱向南倾伏的特点,应该在倾伏端有大矿体富集。而实际上则是在翘起端矿体加厚,而倾伏端则没有大矿体。这主要是受较大型韧性剪切带的影响,由于水平方向上由南向北的逆时针剪切以及垂向上由深部向浅部的逆冲,造成铁矿体在北端富集加厚。

从各剖面线地质图中也可以看出韧性剪切带的控矿作用。以 DF_1 为例我们选取了 4 线、7 线和 13 线三条剖面(图 5,剖面线位置见图 3),矿体依次越来越靠近 DF_1 韧性剪切带。位于北



1. 各层铁矿
2. 斜长角闪岩
3. 混合片麻岩
4. 阳起石英岩
5. 煌斑岩脉
6. 阳起石英片岩
7. 石榴阳起石英片岩
8. 黑云阳起石英片岩
9. 黑云母绿泥片岩
10. DF_1 韧性剪切带

图 5 歪头山铁矿各勘探线地质剖面图(剖面线位置见图 3)

Fig. 5 Section of each geological prospect lines in Waitou Shan

采区的 4 线和 7 线剖面图中,矿体绝大部分处于 DF_1 韧性剪切带的上盘,以抬升为主。少部分处于 DF_1 之中,被进一步拉长及透镜化。从 7 线剖面图中可以看出,3 层铁矿形成较完整褶皱,1、2 层则被剪切拉长,呈透镜状条带。同时,3 层的弯曲也是不均匀的,厚度变化很大,并有膨缩现象,在东翼也有拉薄,拉断现象。4 线相对离 DF_1 较远,各层矿体比较稳定,只是东翼有些拉薄现象。而 13 线剖面图中各层矿体均处于 DF_1 韧性剪切带之中,以透镜状拉长为主,局部拉断,其周围岩石产状也发生了变化,呈动态性产出,原始层序被破坏。

从褶皱不同部位铁矿体的厚度来看,各部位矿体厚度不均匀,甚至尖灭。这除了褶皱本身的影响外,韧性剪切作用占了主导地位。从南、北采区铁矿对比来看,北采区内各层矿体出露较

齐全,而南采区则比较复杂,受剪切作用较强,形成一系列矿体片,甚至缺失矿体。

韧性剪切带晚期的韧脆性变形更加大了矿体运移幅度,韧性变形形成的一系列透镜状矿体,进一步发生韧脆性变形而发生拉断以及大规模迁移,错位。但一般沿晚期断裂无新矿体形成。

众所周知,韧性剪切带对金矿床有明显的控制作用,韧性剪切带的发育,造成金矿的运移和富集。而对铁矿床的控制作用则比较复杂。从某种意义上说,韧性剪切带造成矿体加厚以及运移上升,富集矿体。但在很大程度上则拉薄以及细颈状拉断矿体,甚至造成矿体尖灭,增大了采矿难度。因此说,韧性剪切带对铁矿床的控制作用是利弊兼备,这需要进一步详细研究。

4 结论及找矿预测

韧性剪切带对铁矿床的控制是华北地台北缘铁矿控矿构造研究的新领域。华北地台北缘大部分铁矿床有韧性剪切带和褶皱构造复合作用的迹象。冀东,京北等地的铁矿区都有韧性剪切带的发育。以前我们只重视铁矿的褶皱构造,而对韧性剪切带则研究较少。通过对歪头山铁矿区控矿构造的研究,我们发现韧性剪切带和褶皱构造共同控制矿体。一般情况下,褶皱构造富集矿体,而韧性剪切带则进一步改变矿体,拉薄及造成矿体运移。后者给找矿带来一定难度,但也出现了按矿体再就位和拉断规律发现新的矿体的可能性。如歪头山铁矿,就目前开采状况看,愈往深部,开采难度愈大,矿体愈复杂。在深部生产过程中应特别注意韧性剪切带对矿体的改造作用。今后的找矿方向还应根据其构造控矿特点,扩大找矿前景区。如邻区马耳岭,红旗岭等地,与该区具相同褶皱构造特点,可望发现大规模矿体。而就歪头山矿区,南采区深部可能会有一定规模矿体。

通过歪头山铁矿韧性剪切带控矿规律的研究可以看出,该区不仅以褶皱为其主要形式,褶皱可以演变到韧性剪切带,后者又可伴生褶皱。这种褶皱-韧性剪切带复合构造格架,对于重新认识华北地台太古代铁矿构造及其找矿工作,具有重要意义。

参考文献

- 1 周世泰. 辽宁鞍山地区的鞍山群. 东北地质科技情报, 1978
- 2 刘如琦, 等. 辽宁省鞍山地区及清源一带前震旦岩群构造变形规律及其对铁矿床的生成与分布的控制作用研究. 冶金部天津地质调查所(报告), 1983
- 3 郑俊庆, 刘如琦. 辽宁本溪地区北台-歪头山一带太古宙鞍山群主要构造特征及其对铁矿的控制. 地质找矿论丛, 1986, (1)
- 4 杨振升, 等. 辽宁歪头山变质-沉积铁矿构造变形研究. 长春地质学院学报, 1983, (2)

A NEW VIEWPOINT——IRON ORE DEPOSIT —
CONTROLLED BY DUCTILE SHEAR ZONES
AT WAITOUSHAN

Zhang Ruihua, Wang Shoulun

(Tianjin Geological Academy MMI)

Abstract

Waitou Shan iron deposit is one of the Archean metamorphic iron deposits in Northeast China. Many discussions have been given to it and its structure controlling. We try to illustrate the controlling function of ductile shear zones through the description about their development and deformation. The consideration of Waitou Shan iron deposit could be changed from single fold control to fold + ductile shear zone control.