

东鞍山铁矿的矿体空间形态与断裂构造的关系

鞍钢地质勘探公司402队 李国祥

为了适应钢铁生产形势的发展,需要重新确定东鞍山铁矿露天采场底线标高和采场境界线,对矿山进行改建。但在近年矿山生产实践过程中,发现过去几次勘探对矿体空间形态的圈定,与实际情况有较大出入,经上级决定我队进行补充勘探。我们在前人工作的基础上,又进行了地表工作,深部补设了钻孔。现在在实践中对矿体空间形态与断裂构造关系的新认识,概述如下。

一、矿区地质简介

矿区位于一轴向北西西,向北北东倾伏的倒转向斜西南翼中段,矿体成向南凸起的弧形。出露地层为前震旦系和震旦系的古老变质岩系。矿体赋存在前震旦系绿色千枚岩中。由于岩浆岩的侵入产生了强烈的混合岩化作用,铁矿体下盘有的地段和混合岩直接接触。震旦系地层成角度不整合复盖在前震

旦系地层之上。岩浆岩广泛分布于矿区南部和东南部。矿区构造十分发育,主要以断裂的形式出现。不同期的断裂构造普遍见有煌斑岩脉侵入。通过本次补充勘探并结合毗连的西鞍山铁矿床的勘探资料,按照构造的发生时间和成因,将矿区主要构造划分为三级(图1、表1)。

从矿区构造形迹展布特点可以看出:

I、II级构造倾向相反;II级构造沿倾斜把I级构造和铁矿体切断,表明II级构造比I级构造生成时间为晚。I、II级构造均未切到震旦系地层,且大部分为其复盖,表明I、II级构造发生在震旦系之前。III级构造切断了震旦系地层;寒武系以后地层在矿区均未出露。从区域的资料来看,III级构造由古生代揭开它的序幕之后,以中生代的燕山运动表现的最为强烈。

前震旦系由于来自南北挤压应力(图2a)

岩体通向地壳深部的“生根”部分较大;偏中性的侵入体或酸性的浅成侵入体形态较复杂,岩体通向地壳深部“生根”部分很小,甚至“不生根”。这可能与岩浆的粘度及围压大小有关。因此,锥状和似锥状侵入体多由花岗岩至二长花岗岩组成,楔状-指叉状侵入体、层间岩墙状侵入体以及蘑菇状侵入体多由闪长岩至花岗闪长岩或浅成石英斑岩组成,箱状侵入体的岩石成分则介于二者之间。

(2) 侵入体的出露面积和平面形态的差别:锥状、似锥状、蘑菇状侵入体一般易有等轴或椭圆的平面外形;箱状和层间岩墙状侵入体则有明显的伸长外形;楔状-指叉状侵入体以发育的指状分枝为特征。在出露规模上,蘑菇状和楔状-指叉状侵入体已知都是较小的;锥状侵入体在剥蚀不深的条件下出露面积也较小;箱状和层间岩墙状侵入体在轻微剥蚀的条件下出露面积可以很大(当然也可较小);似锥状(截头锥状)侵入体轻度剥蚀一般出露面积总较大。

(3) 地质构造上的推断:侵入体形态严格受地质构造控制,因此,根据岩体与地质构造的关系,可以帮助我们判别侵入体的形态类型。如岩浆在上升中途有重要的不整合面遇阻,则可能形成有明显水平运动的侵入体,或似锥状侵入体。

矿床构造分类表

表1

级别	规模	构式	断裂特征	活动时期	与矿体系的关系
I	延长数十公里	走向断裂	断裂面呈舒缓波状,走向北西西至北西,往北东倾斜,地表倾角 $45\sim 75^\circ$,深部为 $60\sim 80^\circ$,主要发育在矿体的上下盘。具斜逆剪切性质,矿体下盘走向断裂往往同它平行相邻的裂隙构成挤压破碎带,并伴有石英脉注入和绢云母化、绿泥石化等围岩蚀变现象。活动多期性,有煌斑岩脉充填。	前震旦系 辽河群 不整合 鞍山群 (鞍山运动)	控制 矿体
I	延长数十公里	走向断裂	断层露头呈明显的直线状,走向为北西西至北西,倾斜南西,倾角 $70\sim 85^\circ$,沿倾斜有旋转性质,有角砾岩带,断裂面平直光滑,有水平擦痕、擦沟,并被由南东往北西作有 $45\sim 50^\circ$ 角的斜冲擦痕切断的现象。活动多期性,有煌斑岩脉充填。	前震旦系末褶皱的末 震旦系 期 前震旦系 不整合 (吕梁运动)	破坏 矿体
II	延长数百至数千公里	横断断裂	走向北东至北北东,倾斜南东(局部为北西),倾角 $69\sim 83^\circ$,具斜逆剪切性质,断裂面平直光滑,犹如刀切断层,角砾为圆形或椭圆形,断裂面见有大量的垂直擦痕,被由南东往北西作有 69° 角的斜冲擦痕、擦线切断的现象。活动多期性,有不规则的煌斑岩脉充填。	震旦系之后中生代的燕山 运动表现的最为强烈。	破坏 矿体

不断的增长,当超过岩石抵抗能力时,产生了东西向的褶皱和走向逆断裂(I级构造)。由于各部位受力不均衡形成力偶作用,所以褶皱和走向逆断裂成弧形弯曲。矿体上下盘都是柔性千枚岩,断裂表现的十分发育。沿褶皱轴和走向逆断裂的构造虚弱带有岩浆岩侵入,其长轴方向基本为东西向,与褶皱轴及走向逆断裂方向大体一致。岩浆岩的侵入,褶皱和走向逆断裂的形成,使南北挤压应力减弱,褶皱作用也就开始停止。

随后,前震旦系末褶皱的晚期南北挤压应力又开始递增,作用在已形成的东西向褶皱和走向逆断裂上,南北挤压应力形成顺时针向的扭力偶(图2b)猛力作用,产生一组走向北西西至北西的压扭性断裂(II级构造),同时亦伴有岩浆岩侵入。断裂面上的

水平擦痕和断体实际位置反映断裂的南西面向北西西挪动。应力场完成它的目的,南北挤压应力开始减弱,地块由活动转为稳定。

震旦系之后,特别是到中生代的燕山运动,由于巨大的南北挤压应力又开始作用在东西向褶皱和走向逆断裂上,南北挤压应力形成反时针的扭力偶(图2c)作用,产生了一组走向为北东至北北东的压扭性断裂(III级构造),亦伴有岩浆岩侵入。从矿区规模较大的III级断裂的断裂面上的大量斜冲擦痕和断体的实际位置,反映了几条主断裂的南东面都是往北东面挪动。

矿区位于巨型的天山-阴山东西复杂构造带东端,与辽东华夏-新华夏构造的反复复合区。对矿区产生的各级构造的应力分析表明,与区域应力场是相吻合的。以上划分

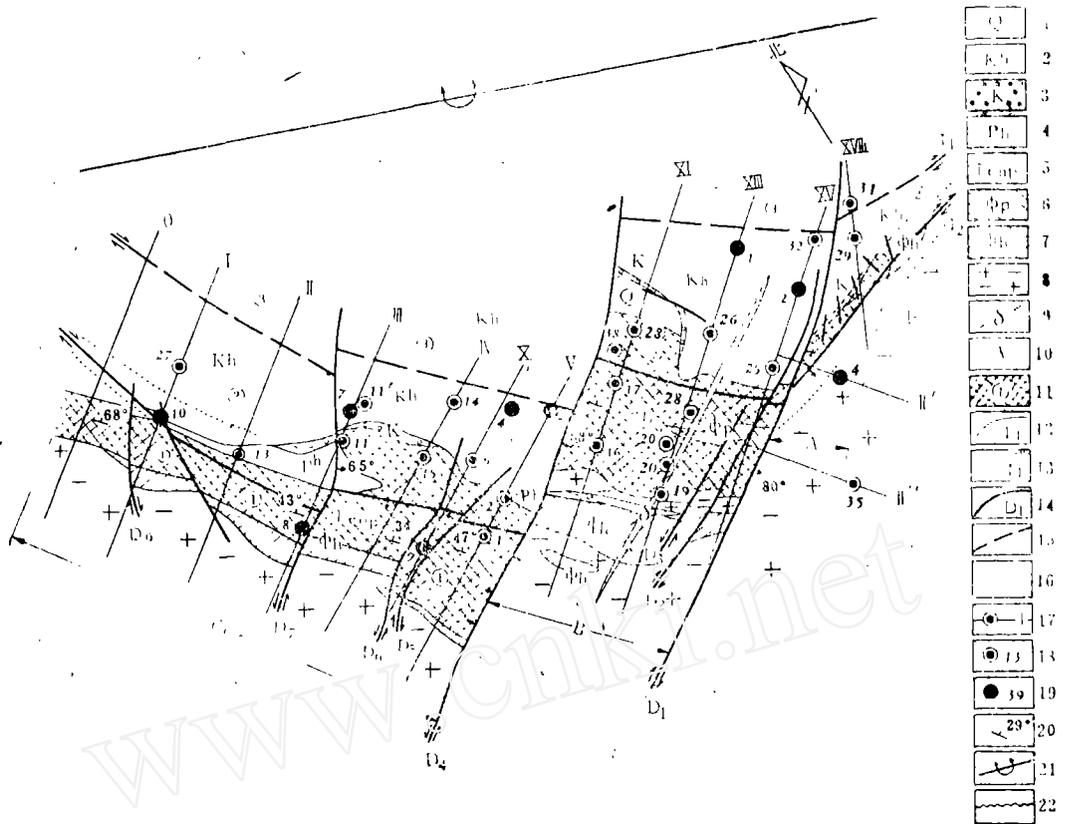


图1 矿区地质简图

1-第四系; 2-钓鱼台组石英岩; 3-底砾岩; 4-上部千枚岩; 5-假象赤铁石英岩; 6-中部千枚岩; 7-下部千枚岩; 8-混合岩; 9-煌斑岩; 10-矿体编号; 11-矿块在地表的投影及其编号; 12-I级构造线及其编号; 13-II级构造线及其编号; 14-III级构造线及其编号; 15-掩盖的深部断层线; 16-深侵蚀范围; 17-控制D₁断层的构造剖面及钻孔; 18-1957年前施工的钻孔及其编号; 19-本次施工的钻孔及其编号; 20-岩层产状; 21-倒转向斜轴; 22-不整合界线(见于图3、4、5)

的I、II、III级构造,构成了矿区的主要的构造形迹,对矿体的控制和破坏起主导的作用。

I、II、III级构造在漫长的地质年代中,经历了长期多次的活动,它们出现在同一空间,产生多种复合关系。通过调查研究,发现I、II级构造同III级构造呈反接复合, I、II级构造呈斜接复合(局部为重接复合), III级构造、承袭利用并改造了II级构造的北东至北北东之张性裂隙。以上的三个构造分级中, I、II级构造属东西向构造体系, III级构造是华夏至新华夏一套过渡型的构造体系。

二、矿区构造对矿体的控制和破坏

恩格斯指出:“我们所面对着的整个自然界形成一个体系,即各种物体的相联系的总体,……。这些物体是相互联系的,这就是说,它们是相互作用着的,并且正是这种相互作用构成了运动。”(《自然辩证法》)如前所述,矿区的构造与矿体是自然界同处于一个相互联系的总体之中的,那么,矿体的空间形态与断裂构造的联系怎样呢?从矿体厚度沿倾斜和走向变化的情况可见,它在

空间上是一厚层板状体，虽受后期断裂构造的破坏，但仍可显现出基本面貌。补充勘探实践表明，在矿区所发育的三级构造中：受Ⅰ级构造控制使矿体呈近东西向的带状分布，并沿北北东向倾斜；Ⅱ级构造与矿体走向斜接，将矿体沿纵向切成三块（参见图1），由于水平扭动，矿块发生平错，同时使2号矿体的东部成为现在的A矿体，西部成锥形尖灭于Ⅲ剖面以西。B矿体地表出露厚度为①和②号矿块的各一部分（图1、4）。C矿体的东部地表出露厚度比正常矿体的厚度大一倍左右（图1、3）。沿断裂破碎带产生了深侵蚀作用，①号矿块D₁断层以东和D₇断层以西部分已侵蚀掉，往西可追到同西部矿体相毗连的西鞍山铁矿床，沿此断裂带方向古河床和矿体间的无矿“天窗”，无疑都是深侵蚀作用的结果。震旦系之后，特别是到中生代的燕山运动，本级断裂复活，④号矿块沿断裂面自南东向北西斜向逆推，所以深部钻孔可见：（1）钻孔穿过②和③号矿块厚度的各一部分，引起钻孔见矿厚度大于正常的矿体厚度（图4）。（2）钻孔只穿过单一矿块，厚度正常（图3）。在②号矿块沿断

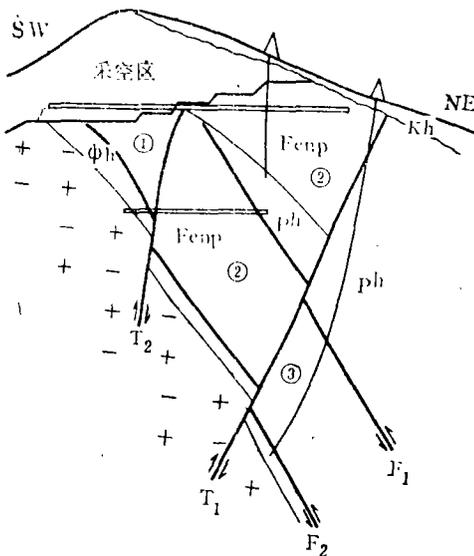


图3 矿区4线剖面图
(图例见图1)

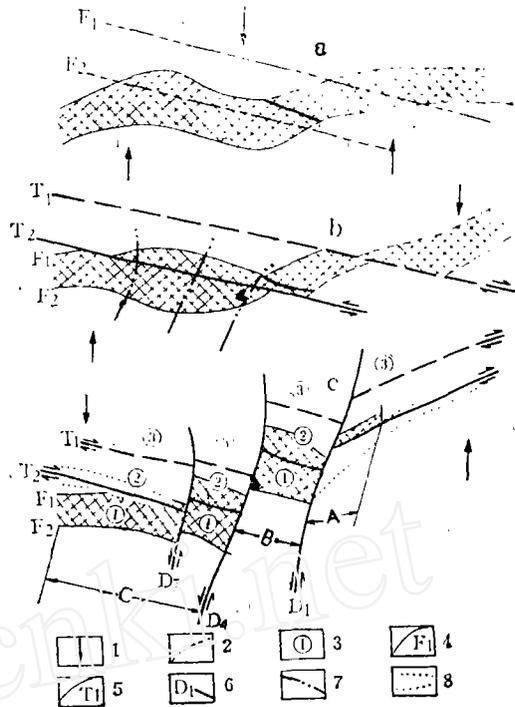


图2 矿区构造与矿体形态的关系

a-Ⅰ级构造发生后的矿体形态；b-Ⅱ级构造发生后的矿体形态；c-Ⅲ级构造发生后的矿体形态；A、B、C-矿体编号；1-矿区主压应力方向；2-深部掩埋的断层线；3-矿块编号；4-出露地表及深部掩盖的矿体界线（Ⅰ级构造线及其编号）；5-Ⅱ级构造线及其编号；6-Ⅲ级构造线及其编号；7-预计断层发生的位置；8-深侵蚀范围

裂面自南东向北西斜向逆推的同时，还产生了该矿块沿断裂面反时针向扭动，其扭动轴在同西部矿体相毗连的西鞍山铁矿床的12剖面，故于西鞍山铁矿床西部和东部断层性质相反，而在本区的表现形式自西往东断距递加，到A矿体相毗连的二个矿块已断开，故于18剖面31号钻孔打在②和③号矿块断开处的千枚岩中（图1、5），深部③号矿块应当存在，这与原冶金部北京地质研究所所做的物探磁异常是相吻合的，但尚待用深部钻孔检验。

Ⅲ级构造在矿区十分发育，并把矿层切成三段（A、B、C矿体）。矿层在沿本级断裂发生阶梯式错动的同时，A矿体向东北方向偏转。

坚持实践第一，加强综合研究

——赣南某钨锡矿深部远景预测工作的几点经验

江西冶金地质十三队 章崇真

矿产普查和勘探是一项具有探索性的工作。只有反复实践，反复认识，我们才能不断发展对于矿床地质的规律性认识，使普查勘探工作做得更加多快好省。赣南某钨锡矿就是因为坚持实践第一，加强综合研究，胜利地完成了深部矿化远景的预测工作的。

该矿区在1920年发现后，曾经前人多次

工作，先后打了16个钻孔，300多米坑道，均因见到的脉幅小、品位较低，未能做出肯定的评价。原江西冶金地质勘探公司610队上山进行评价工作时，一分为二地研究了前人的工作成果，认为矿区评价工作的关键在于对矿体深部的预测。为此，必须查明容矿裂隙的生成演化机理，掌握有用元素的富集规

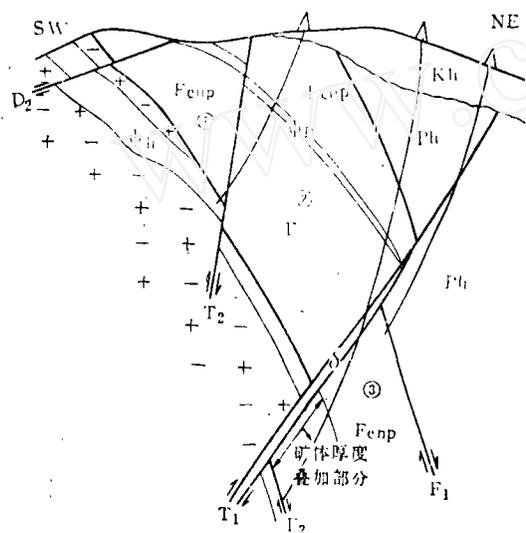


图4 矿区15线剖面图
(图例见图1)

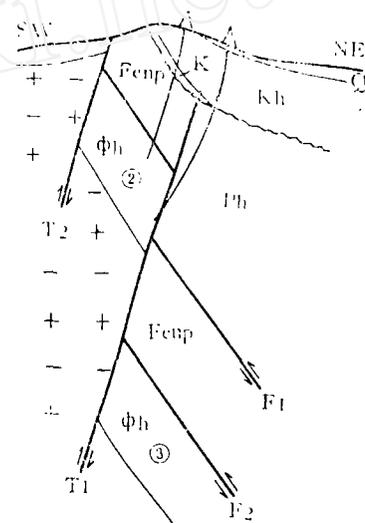


图5 矿区18线剖面图
(图例见图1)

结 语

多年的开采实践表明，露天开采的鞍山式铁矿，主要是根据矿体空间形态确定采场境界线。但是，矿体空间形态往往受断裂构造破坏而复杂化，过去由于矿床构造不清，矿体空间形态亦不准确。所以，一个矿区的勘探产生几上几下，造成浪费。我们记取了这一教训，在补充勘探过程中运用地质力学的

观点，从调查矿区构造形迹入手，对深部又结合钻孔的资料，在实践中加强综合分析，查清了矿体空间形态和断裂构造的关系。这样把矿床的勘探同矿山开采紧密的结合起来，为多快好省的开发矿业做出了一定的贡献，在一定程度上把勘探鞍山式铁矿的工作向前推进了一步。

参考文献(略)