

对胡家庙子铁矿地质构造和 矿体空间形态的几点认识

鞍钢地质勘探公司402队 李国祥

胡家庙子铁矿包括炮台山、茨沟、许东沟、东小寺、哑叭山等几个区段(图1)。多年来,有不少单位对这里的鞍山式铁矿做过很多有价值的地质调查。本文侧重谈谈1973~71年勘探实践中得到的几点新认识。

一、地层概述

矿区出露地层主要为前震旦纪古老的变质岩系。矿区西部是广泛出露的辽河群地层,它不整合地复盖在鞍山群地层之上。矿区东部有大面积的混合花岗岩出露。鞍山群和辽河群地层的发育程度,因地而异(图2)。

二、构造特征

1. 不整合 关于前震旦纪鞍山群和辽河群地层的接触关系,目前尚有争议,焦点是对本区炮台山砾岩的成因有不同的看法。一种认识是,鞍山群和辽河群之间较大的沉积间断。另一种认识是,鞍山群和辽河群为过渡关系。作者持有第一种看法,依据是:辽河群地层超覆在鞍山群的不同层位和侵入岩体之上,砾岩的分布受古地形和砾岩沉积之后断裂错动的下落地块控制,在水平和垂直方向上构成了镶嵌构造,不同的地层在褶

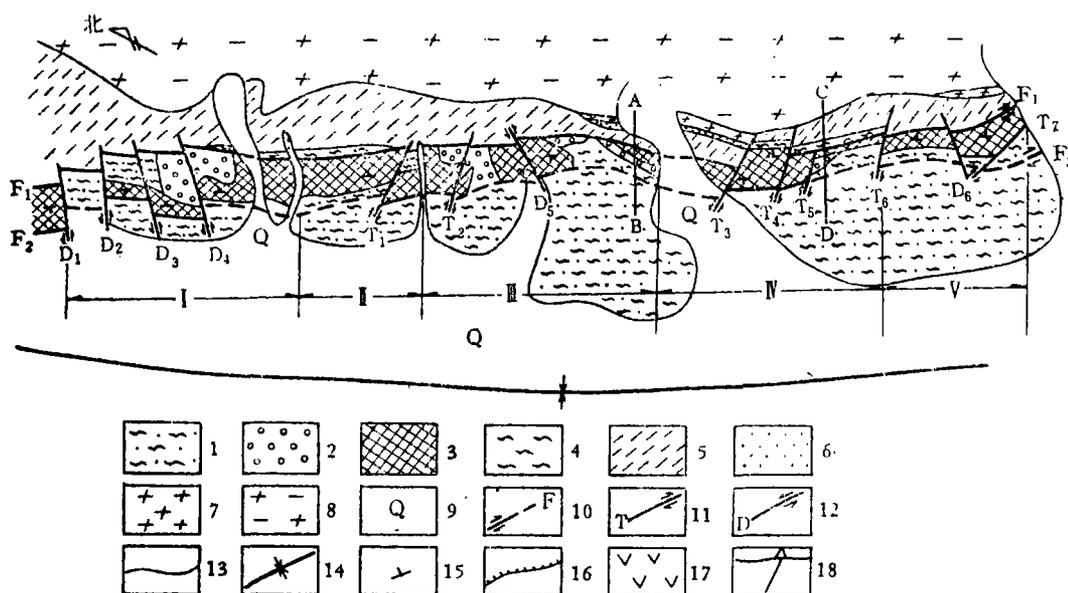


图1 胡家庙子铁矿地质简图

I—炮台山矿块; II—茨沟矿块; III—许东沟矿块; IV—东小寺矿块; V—哑叭山矿块; 辽河群: 1—千枚岩(Lph); 2—砾岩(LC); 鞍山群: 3—铁矿(Fehp); 4—绢云母石英片岩(Mq) 5—石英绿泥片岩(Cnq) 6—石英岩(AQ); 7—混合岩(Mo); 8—混合花岗岩(Me); 9—第四系(Q); 10—实测及被复盖的I级断裂构造及其编号(F); 11—II级断裂构造及其编号(T); 12—III级断裂构造及其编号(D); 13—地质界线; 14—等斜褶皱轴; 15—矿层产状; 16—不整合面; 17—蚀变中性脉岩; 18—钻孔

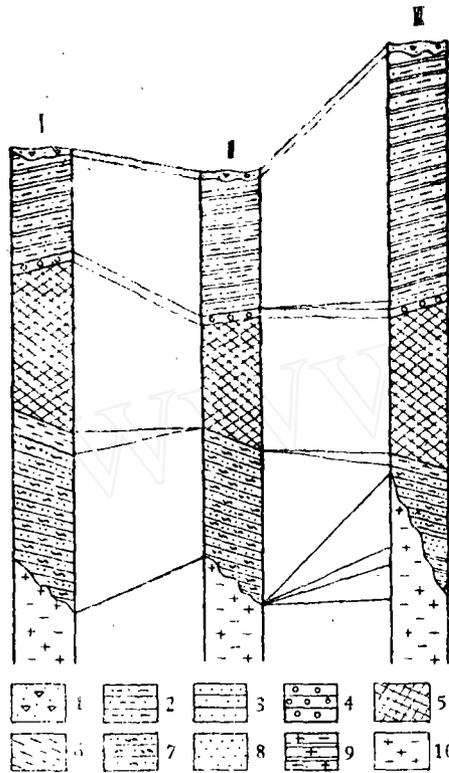


图2 胡家庙子铁矿地层柱状剖面图

I—炮台山；II—许东沟；III—东小寺；1—第四系；辽河群；2—千枚岩；3—石英岩；4—砾岩；鞍山群；5—铁矿；6—绢云母石英片岩；7—石英绿泥石片岩；8—石英岩；9—混合岩；10—混合花岗岩

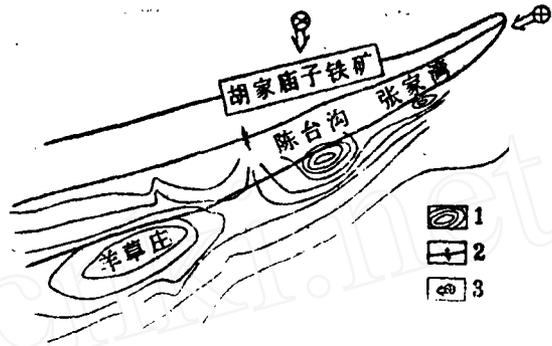


图3 羊草庄—陈台沟—张家湾一带磁异常及混合花岗岩侵入方向平面图

1—磁等值线；2—等斜褶皱轴；3—混合花岗岩侵入方向

褶皱强度和变质程度上的差异，砾岩特征和成因分析，绝对年龄资料等等。

2. 褶皱构造 矿区位于鞍山群构成的、轴向为北北西的胡家庙子等斜褶皱的东北翼中段(图3)。用钻探验证磁异常后发现，在辽河群地层之下，就是鞍山群地层中的厚层铁矿体。

3. 断裂构造 矿区断裂构造十分发育。根据断裂构造的几个特征，可将它们划为三级(图1，表1)。胡家庙子等斜褶皱的翼

矿区断裂构造分类

表1

级别	规模	构式	断裂特征	活动时期	与矿体关系
I	延长数公里至数十公里	走向断裂	走向北北西，向南西或倒转向北向北东倾斜，倾角一般为 $80\sim 90^\circ$ ，主要发育在矿体的上下盘。具有斜逆剪切性质，有角砾岩带、压碎带、压碎糜棱物。活动具多期性。在铁矿体上盘的断裂带中有蚀变中性脉岩充填。	前震旦纪，造成辽河群与鞍山群的不整合，属鞍山运动	控制矿体岩于小富
I	延长数百米至数公里	斜交断裂	走向北西至北西西，向南西倾斜(少数向北东倾斜)，倾角一般为 $70\sim 88^\circ$ ，断层露头早明显的直线状，有狭窄的角砾岩带、裂隙发育带和压碎带。具斜逆剪切性质。活动具多期性。	造成震旦纪与前震旦纪的不整合，属吕梁运动	破坏矿体
II	延长数百米	横向断裂	走向北东至北北东，倾向南东，倾角一般 $60\sim 85^\circ$ ，沿走向及倾斜均呈弧形。具斜逆或逆斜剪切性质，活动具多期性。在断裂带中有混合质花岗岩及闪长岩脉充填。	发生于震旦纪之后，在中生代的燕山运动中表现最强烈	破坏矿体

部走向为北北西的压扭性断裂是Ⅰ级断裂构造，它与该等斜褶皱有成因上的联系。走向为北西至北西西的压扭性断裂是Ⅱ级断裂构造，它们斜切贫铁矿体和Ⅰ级断裂构造。这些构造线在通过矿体上下盘的泥质岩层时，由于后期构造的干扰而在地表不易辨认。走向向北东至北北东的压扭性断裂是Ⅲ级断裂构造，它们切断了贫铁矿体和Ⅰ、Ⅱ级断裂构造，常构成现代的沟谷。

三、构造的发育过程

矿区所在的胡家庙子等斜褶皱的东北翼中段，辽河群地层掩盖了Ⅰ级断裂构造线 and 其中的蚀变中性岩脉（图6、7），说明Ⅰ级断裂构造发生在辽河群沉积之前。Ⅱ级断裂构造切断了Ⅰ级断裂构造线和辽河群。震旦系地层在矿区虽未出露，但从区域地质资料来看，Ⅱ级断裂构造被震旦系地层掩盖着，所以它应发生在辽河群形成之后和震旦系沉积之前的震旦纪末期。Ⅲ级断裂构造切断了Ⅰ、Ⅱ级断裂构造。从区域地质资料来看，Ⅲ级断裂构造还切断了震旦系地层，它的发生时间应为震旦纪之后，并在中生代的燕山运动中表现最强烈。

关于地层的不整合、胡家庙子等斜褶皱形成机理和生成时间的分析，将在讨论各级断裂构造时一并叙述。

前震旦纪鞍山群地层沉积之后，在南北向压应力的持续作用下，产生了东西向的等斜褶皱和Ⅰ级走向逆断裂。由于褶皱构造各部位的压应力不同，形成了力偶的作用（图4A），使等斜褶皱和Ⅰ级构造的走向由“东西”向“北西”扭动。在等斜褶皱东北翼的樱桃园矿山坑道中，Ⅰ级断裂构造斜面上见有大量南东—北西向的滑动擦痕，反映断层南西一侧的岩石往北西方向的错动，并具有斜逆剪切性质。在褶皱作用末期，沿等斜褶皱轴和Ⅰ级断裂构造的破碎带有岩浆侵入，产生了区域变质作用和混合岩化作用。褶皱、断裂作用和岩浆活动，减弱了南北向的水平压应力，使构造活动转为相对稳定，并

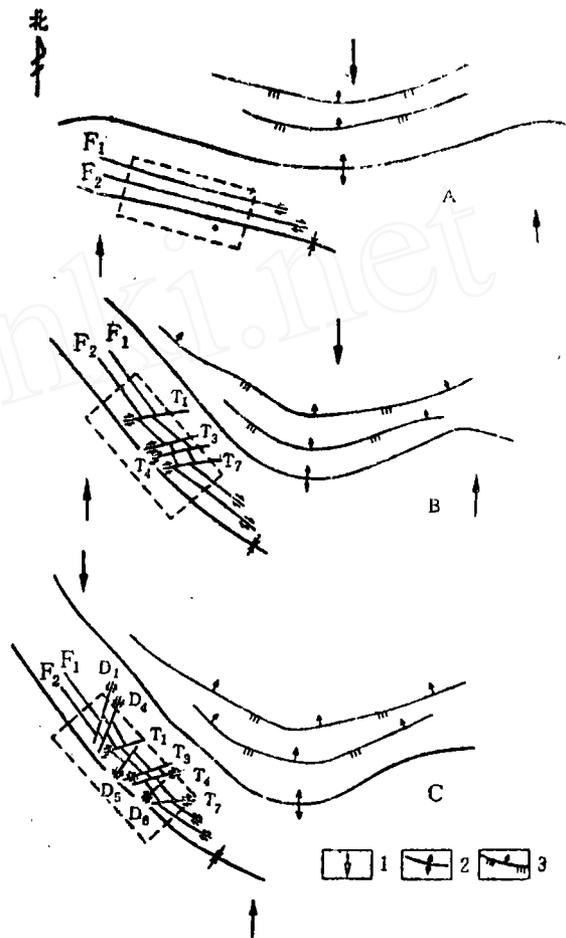


图4 构造发育过程应力分析简图
(方框为矿区范围)

1—矿区主应力方向；2—背斜轴；3—压扭性断裂
(其他图例同图1)

因上升而开始了侵蚀作用。地壳缓慢下沉后，在陡倾斜的鞍山群之上沉积了辽河群地层。这一沉积间断造成了鞍山群与上复辽河群之间的角度不整合。

辽河群地层在前震旦纪末期形成之后，递增的南北向压应力造成的力偶（图4B），使等斜褶皱继续按顺时针方向扭动，同时产生了一组走向北西至北西西的Ⅱ级压扭性断裂。矿体的错动方向和断裂的擦痕，也反映出断裂南西侧岩石多向北西错动，并具有斜逆剪切性质。构造活动的末期，岩浆大量沿褶皱轴和Ⅰ、Ⅱ级断裂构造的破碎带侵入（图3），发生了区域变质和混合岩化作用。这些构造作用和岩浆活动，削弱了南北

向压应力。地壳上升后，又开始了长期的侵蚀作用。地壳开始下沉后，即形成了震旦系的沉积物。

震旦纪之后，特别是在中生代的燕山运动中，递增的南北向压应力引起的反时针方向力偶（图4C），造成了北东至北北东方向的Ⅲ级压扭性断裂构造。矿体的错动方向和断层面上斜冲擦痕表明，断裂东南侧的岩石多往北东错动，并具有斜逆或逆斜剪切性质。

等斜褶皱中的Ⅰ级断裂构造我们称之为北北西向构造，相当于李四光划分的鲁西系构造，但生成时间比后者为早。Ⅱ级构造为东西向构造向北北西向构造的过渡形式。Ⅲ级构造是华夏至新华夏构造。本区的应力场主要是南北向压应力造成的顺时针方向的扭力偶，它产生了华夏至新华夏构造。从矿区位于天山—阴山构造带东端这一点看来，上述分析同区域上的应力场是完全吻合的。

通过调查研究可以看出：等斜褶皱中的Ⅰ级断裂构造同Ⅲ级断裂构造呈斜接复合或反接复合，Ⅱ级断裂构造同Ⅲ级断裂构造呈反接复合或截接复合，等斜褶皱中的Ⅰ级断裂构造同Ⅱ级断裂构造则呈斜接复合。Ⅲ级断裂构造形成时，承袭、利用和改造了Ⅱ级断裂构造的北东至北北东向张性裂隙。

矿体赋存在鞍山群绿色片岩中。上覆辽河群盖层的厚度一般大于100米。矿体为一厚层波形板状体，走向为北北西，向南西或倒转向北东陡倾。由北西往南东看，矿体的倾向变化见表2。

矿体倾向一览表 表2

位置	炮台山		茨沟	许东沟	东小寺	哑叭山
	北部	南部				
倾向	南西	南西—北东	北东	南西	南—北东	北东

Ⅰ级断裂构造和胡家庙子等斜褶皱走向呈北北西的原因，还可用麦德试验(图5)来研究。把涂有薄层腊的一层胶皮镶在四角有枢纽的方形铁框上。在力偶的作用下，胶皮

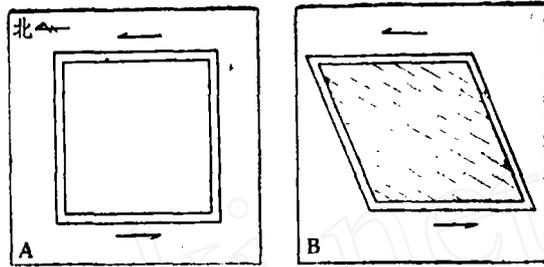


图5 由水平力偶造成的褶曲
A—变形之前的铁框；B—变形之后的铁框
(据W·J·Mead)

的褶曲轴走向将与铁框的对角线之一一致，并与力偶作用方向约成45°角，如果反时针方向力偶变为顺时针方向（即南北向的压应力）时，缓慢的扭动将产生走向为北西的等斜褶皱和压扭性断裂。这种作用力休止一段时间（相当于地壳运动的相对稳定）后继续作顺时针方向的扭动时，就将造成本矿区那样的构造特征。由此可见，在矿区地质发展史中，扭力偶的作用是很显著的。

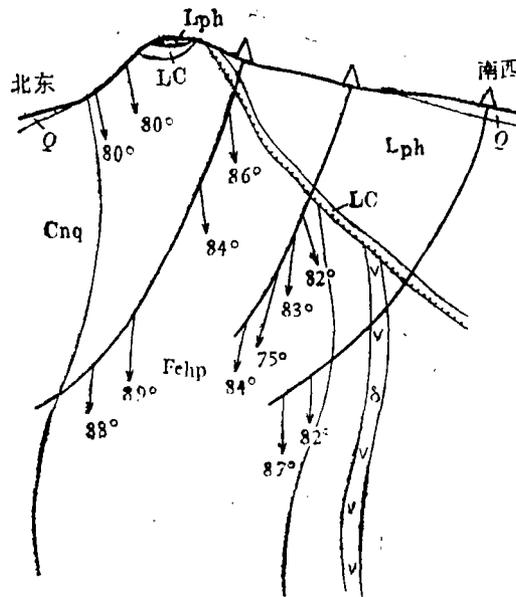


图6 胡家庙子铁矿A—B地质剖面图
(图例同图1，箭头示不同深度矿层的倾角)

从钻孔资料得知，深部矿体的倾向具有“南西—北东—南西”（图6）或“北东—南西”（图7）的变化规律。这也是不同方

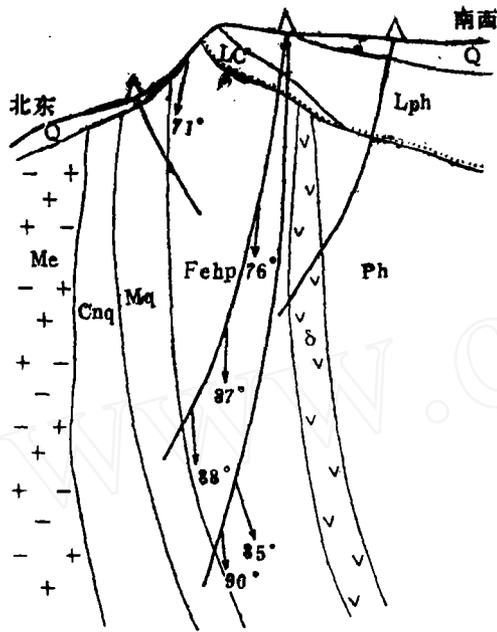


图7 胡家庙子铁矿C—D地质剖面图
(图例同图1, 箭头示不同深度矿层的倾角)

向的力偶叠加的结果。由于矿体在倾向上受到不同程度的挤压, 因而它的产状有时向北东倒转。表2反映的矿体倾向的变化, 是因为它们在等斜褶皱翼部被剥蚀到不同的标高(图8)。图8a表示了矿体出露地表时的产状。在长期的剥蚀过程中, 由于矿体物质成分和构造引起的破坏程度的不均匀性, 剥蚀的深度也因地而异。当矿体被侵蚀到挤压强度较小的部位, 它在地表即向南西倾斜(图8b); 当侵蚀作用发展到挤压强度较大的部位时, 它的倾向即倒转为北东(图8c、8b)。

Ⅱ级断裂构造常使它南西侧的矿体向北西错动, 这是本区的一般规律, 但也有少数例外, 原因是矿体有时沿Ⅱ级断裂构造被切成若干断块(图9)。它们按顺时针方向扭动时, 移动的速度不等。在图9表示的情况下, 由于 T_3-T_4 间断块前进的速度小于 T_2-T_3 间的断块, 断裂南西侧矿体即表现为向

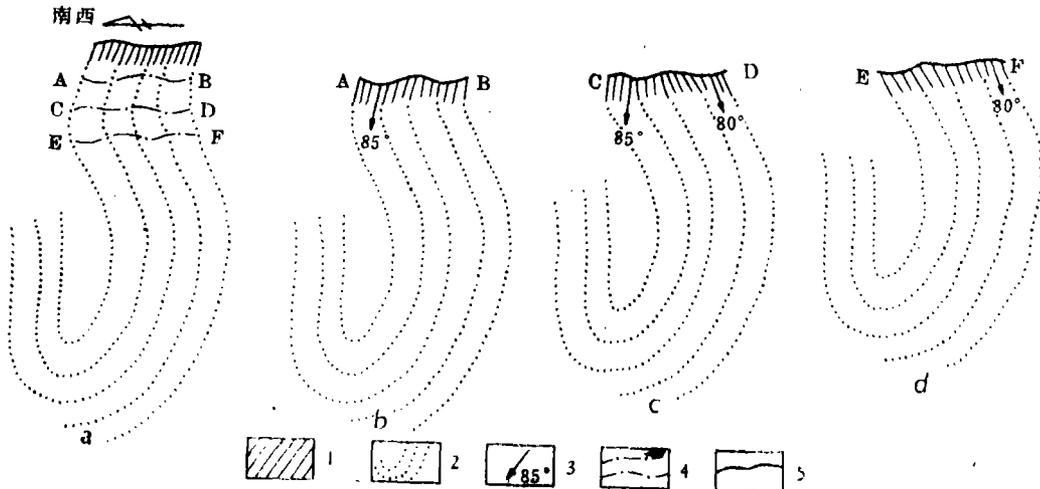


图8 矿体倾斜示意剖面图

a-矿体暴露地表未受剥蚀的倾斜; b-剥蚀面相当于AB的矿体倾斜; c-剥蚀面相当于CD的矿体倾斜; d-剥蚀面相当于EF的矿体倾斜; 1-地表露出的矿体; 2-钻探工程控制的深部矿体; 3-矿层倾角; 4-预计剥蚀面发生位置; 5-剥蚀面

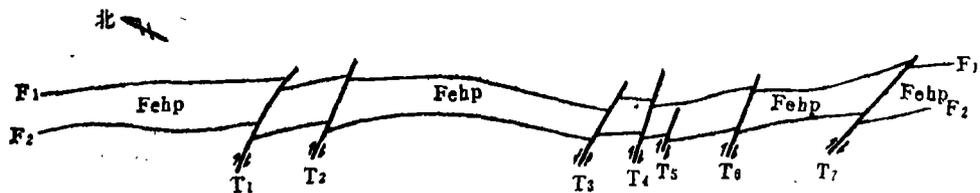


图9 矿体被Ⅱ级断裂构造错动后的情况
(已剥除辽河群盖层, 图例同图1)

夕卡岩型硫化矿床伴生金的研究方法

桂林冶金地质研究所岩矿室

铜陵有色金属公司冶金科学研究所 铜陵专题组

安徽冶金地质 812 队

金,虽能形成独立矿床,但从目前国内外黄金生产的情况来看,约有30~50%来自多金属硫化矿床的综合回收。由于过去对伴生金研究得不够,各厂矿一般多在粗铜电解时顺便回收,迄未形成一套成熟的硫化矿床伴生金的研究方法。各选冶厂条件不同,金的回收率也有很大差异。为了提高黄金的回收率,加强伴生金的形成条件、赋存状态、分布规律及其工艺性质的研究,就有着重要的意义。

近年来,我们共同对铜陵地区的几个夕卡岩型硫化矿床中的伴生金进行了一些研究,为了交流情况,推动矿床综合利用工作,现将我们的研究方法初步总结如下,不当之处,请批评指正。

一、概述

所研究的矿区中矿石的主要工业类型有:黄铜矿矿石、黄铜矿-磁铁矿矿石、黄铜矿-辉钼矿矿石、辉钼矿矿石、含铜黄铁矿矿石和黄铁矿矿石等。主要金属矿物有:黄铜矿、斑铜矿、辉铜矿、辉钼矿、黄铁矿、磁黄铁矿、毒砂、方铅矿、闪锌矿、磁

铁矿和赤铁矿等。此外,尚经常出现少量银铋硫盐(如硫银铋矿、硫铜铋银矿、硫铜银矿、硫铜铋矿)以及碲化物、自然铜等。

常见的矿石构造为浸染状、斑点状、条带状,少数为团块状或块状。主要结构为他形粒状、固溶体分离及网状填隙等。

金主要以自然金、银金矿、金银矿及含金自然银等独立矿物形式存在。

研究伴生金的主要目的和任务在于搞清金的赋存状态、含量、分布规律及工艺性质,以确定其工业利用价值。

二、研究内容及方法

1. 取样 对于勘探矿区,可与主元素的基本分析同时取样。对开采矿区,可在坑道中取样。取样方法一般采用拣块法。取样的种类、研究目的及取样原则见表1。

2. 样品加工 由于矿石中金矿物含量低、粒度细、分布不均匀,因而组合样及其他试金分析样品加工时应全部达到-200目。金具有极好的延展性,磨矿后常成片状,故不宜过筛,而用目估,以免因其粘附于筛网上而人为地降低金品位。对于单矿物分离样

南东错动。矿体沿Ⅲ级断裂的错动,使它南东侧的矿体向南西错动。这样就出现了与一般规律相反的情况。

胡家庙子铁矿的勘探几上几下的原因,主要是当时未能掌握矿体的空间形态,因而没有为确定露天矿底线标高和开采境界线提供可靠的地质资料。在本次补充勘探中,我队吸取了以往工作的经验和教训,重新进行

了地表地质工作,并用钻孔进一步控制了矿体盖层的厚度、矿体上下盘界线和Ⅰ级断裂带中的脉岩。在公司党委的正确领导下,全体职工发挥了过去革命战争时期的那么一股革命热情,那么一种拚命精神,及时地探明了矿区资源,为大打矿山之仗贡献了自己的一份力量。