

$S_3$  区域性片理, 条带状片理及褶皱理 ( $Bi+Gt+Q+Ab$ )

$S_2$  条带状片理 ( $Mu+Q+Ab+Gt$ )

$S_1$  “顺层”片理, 褶皱层 ( $Mu+Q$ )

### 3 控矿构造

矿床学及构造研究表明, 李伍矿区的矿脉是贯入式地充填在构造破碎带中, 在这些破碎带中, 脆性构造破裂极为复杂, 包括巨大的构造角砾 ( $>10\text{ m}$ ) 和研得很细的碎粒岩甚至为碎粉岩。但矿体的围岩却很单调, 基本为白云母石英片岩, 局部可变化为二云母石英片岩和片状石英岩, 但在这些地段构造破碎带较窄, 或呈枝状消失, 因而矿化也较差, 单个矿体呈透镜状, 几乎与  $S_3$  呈平行展布。

李伍铜矿硫磺崖子剖面上, 矿体组合呈左列排列, 与李伍铜矿勘探纵投影图对比, 硫磺崖子所见矿体均属上矿带, 与此相反, 在较深部所见的下矿带单矿体延伸大都较短, 且矿体厚度也较小, 而且越往东, 矿体数量变少, 矿层变薄, 并逐渐尖灭。向西, 上, 下矿带交汇在一起, 矿体数量急剧增多, 产状在略向东与略向西倾间摆动不定, 各矿体延伸较短, 矿体之间可互相联结而造成矿体厚度较大。在纵投影图上, 上、下矿带综合组成一个上翼倾角较缓, 下翼倾角略陡, 转折端呈平卧复杂的“M”型倒转背斜。这说明, 正是这样一个复杂的倒转褶皱及其次级褶皱特别是其转折端部位, 控制了矿床的总体形态。

在硫磺崖子北侧海底沟构造剖面中发现, 整个剖面发育以  $S_2$  为变形面,  $S_3$  为轴面片理, 以变基性岩为韧性逆冲剪切带, 一系列多级别的向西倒转的褶皱和逆冲剪切带, 所有褶皱的两翼, 还发育有若干呈“S”型 (上翼), “Z”型 (下翼) 和“M”型 (转折端处) 的次级褶皱。

矿体成因产状与横切  $S_3$  的层间破碎,  $S_3$  褶皱的层间剥离有关, 它是在以  $S_3$  为变形面的成穹过程中形成的脆性破裂构造成为了含矿热液流动通道与矿化的场所。而李伍岩群顶部的滑脱层可能成为成矿的屏障。

### 4 成矿构造模式

综合上述矿床构造的研究, 可以看出李伍高温热液铜矿床受多种构造因素控制, 变质构造地层控制了矿床构造与矿体空间分布, 矿体又沿后期构造破碎带贯入形成, 所以有“大器晚成”之说, 综合考虑其形态和成因特征, 我们将李伍铜矿称为构造地层层控型李伍式中一高温热液矿床。

原岩的岩性成为矿床分布的总体控制,  $S_2$  的褶皱与逆冲剪切带控制了矿体的总体构造形态。而由变形变质作用期间形成的韧性变形构造又控制了含矿构造破碎带的总体展布。所以, 李伍铜矿的形成是以变形变质作用作为其成矿的准备, 并以其软弱部位在脆性变性时所形成的有利空间成矿的。

## 试论雅满苏铁矿成矿机理与找矿远景

藏忠江

(新疆钢铁公司, 乌鲁木齐 830000)

由于生产需要, 本文试图在前人工作的基础上, 就雅矿成矿机理与找矿远景提出一点自

己的看法,希能起抛砖引玉的作用。

## 1 成矿机理分析

(1) 矿床地质简介:雅满苏铁矿位于天山-阴山巨型纬向构造带的西部,北天山华力西优地槽觉罗塔格复背斜苦水复向斜南侧,雅满苏背斜南翼近轴部。雅满苏背斜南距天山中间隆起带北缘深大断裂数公里,背斜东西展布 30 km,南北出露 5~7 km,南以断层与二叠纪地层相交,北以雅满苏大断裂作为地质分界。背斜南翼陡 ( $< 50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ),出露 1~2 km;北翼缓 ( $< 40^{\circ} \sim < 60^{\circ}$ ),出露 4~5 km。雅满苏铁矿赋存于下石炭统雅满苏组上亚组,其岩性为一套基性-碱性-酸性火山岩及火山碎屑岩。铁矿的形成受该层下部富钾的一套碱性火山岩控制。

(2) 成矿机理分析:该区火山喷发型式属裂隙-中心式喷发,且火山活动具有长期有规律的演化及火山喷发多期性和间歇性特点。在生成物上呈有规律的变化,反映了火山活动机制和喷发强度呈周期性旋回。该区火山旋回可分四个,对各旋回火山岩查氏分析计算,认为该区岩石存在两个由酸性向基性连续逆向演化系列,即一、二旋回为一个系列,三、四旋回为另一个系列。铁矿及多金属硫化矿出现在两个系列的交替部位,符合岩浆演化后期往往容易成矿的发展规律。该区火山岩酸、碱度有以下特征,在酸度上  $\text{SiO}_2 > 45\% \sim 75\%$  属基性~酸性岩类,在碱度上,里特曼指数(组合指数)  $\delta$  值界于 1.8~9 之间,主要为 3.3~6,属钙碱性岩向碱性岩过渡范围,主要属碱性玄武岩系列,而富铁,偏碱富钾的碱性玄武岩系列,有利于铁矿形成。矿区岩石分异指数以 60~80 为主,证明岩浆分异程度高,且岩浆中碱度偏高,尤其是钠高,有利于铁硅分离,铁质集中富集。

据上,我们对该矿床形成过程做如下描述:

第三旋回火山喷发前,海盆处于相对平静温暖的沉积环境,沉积了石灰岩并生存了大量海底生物,在  $\text{Fe}_3$  矿体下盘石灰岩中发现大量海百合茎、贝壳类化石即是说明。之后带有丰富铁质的偏碱富钾火山岩沿火山裂隙喷溢出地面,在有利的低洼处形成  $\text{Fe}_1$  矿体,由于海水作用,表面温度不高,只对下盘岩石有烘烤现象,而熔岩内部温度较高,熔岩碱性较大,分异指数高,流动性好,故  $\text{Fe}_1$  矿体分布较广,在铁液喷溢的同时,大量火山灰喷出与海底石灰泥在火山高温气液的作用下,生成石榴子石矽卡岩,在矽卡岩中发现有残余的角斑质凝灰岩即是证明。不久第二次铁质熔岩再次喷溢时,火山喷发中心沿喷发裂隙向东移动,这次铁质较少,形成  $\text{Fe}_4$ 、 $\text{Fe}_8$  等零星矿体,但这次喷发冲开了  $\text{Fe}_1$  矿体,在  $\text{Fe}_4$  矿体东头发现大块的铁矿角砾就是证明,同时也说明矿床在喷发中心附近。第三次铁质熔岩喷溢,火山喷发中心再次东移,形成  $\text{Fe}_2$ 、 $\text{Fe}_3$  矿体。

## 2 找矿远景分析

根据该矿成矿机理,因而若想扩大该矿矿床远景,就矿找矿,首先要确定矿液的流动方向和恢复当时的古地貌环境。

(1) 矿液流动方向的确定:我们以  $\text{Fe}_1$  矿体为例,通过到 Pb、Zn 等微量元素、厚度变化和产状变化分析,来初步确定该矿矿液流向。

矿液大致流向我们可根据火山喷发中心位置来确定,在矿床北部发现有大量火山集块岩,可初步确定矿液流向为由上而下。

根据金属元素的稳定序列,对  $\text{Fe}_1$  矿体 Pb、Zn 分析,在矿体厚度垂直方向上,Pb、Zn 有规律变化,一般 Pb 含量由底板向上逐渐降低,Zn 则由底板向上逐渐增大,但 Pb、

Zn 均在矿体底部含量较大, 这说明成矿时温度的差异才造成 Pb、Zn 这种分带现象, Fe 同样底部比较富而上部比较贫原因同上。沿走向和倾向方向, 高 Pb、Zn 铁矿向一个方向侧伏, 大致以  $25^{\circ}$  角度从西上部向东下部侧伏, 从而大致可确定矿液来源于西上角。

我们对矿体厚度分析发现, 矿体向东下部有逐渐变薄的趋势, 表明与上面分析结果相同, 这样  $Fe_1$  矿体东下部 35<sup>#</sup>~27<sup>#</sup> 高 Pb、Zn 矿的来源就有了根据。那么 700 m 水平以下深部矿体低 Pb、Zn 矿是从何而来? 恢复原来的海底地貌发现: 倾角转折线 (700 m 水平) 极可能为一高地, 而它的两边, 即  $Fe_1$  矿体上、下部矿体各为一个低洼地。可以想象深部矿体形成是因上部矿体的矿液越过高地而在低洼处沉积而成, 由于 Pb、Zn 物质大部沉积在上部矿体底部, 因而深部矿体 Pb、Zn 含量低, 其 TFe 品位也较上部矿体低。

(2) 找矿远景: 根据以上分析, 初步认为  $Fe_1$  矿体东部侧伏处和深部  $Fe_2$  断层以上部位均有可能成矿, 是找矿扩大远景的最佳部位, 当然还要考虑古地貌变化情况,  $Fe_1$  矿体西部 59<sup>#</sup> 线深部产状在 600 m 水平处又变缓, 可能为深部低洼地的西部尽头, 深部低洼地东部尽头的位置, 将决定深部矿体的分布范围和远景矿量的多少, 因此在今后的工作中需要设法弄清东部尽头。

可以设想,  $Fe_2$ 、 $Fe_3$  矿体与  $Fe_1$  矿体深部一样, 为火山喷溢矿床的后部矿体, 下部再有矿体可能性很小, 当然由于  $Fe_2$ 、 $Fe_3$  矿体深部产状没有搞清, 现在还不能断然下结论。

## 河南卢氏杜关锰银矿田同生构造控矿特征

魏俊浩 王思源

(中国地质大学, 武汉 430074)

河南卢氏杜关锰银矿田同生构造类型主要有: 同生断裂构造、海底火山机构、同生构造盆地, 这些同生构造在时间演化上既具有同时性、又具有阶段性, 在空间上既互相联系, 又相互制约, 同生构造的演化, 联系和制约决定着成矿演化和矿床的空间展布。

### 1 同生断裂构造

(1) 同生断裂的证据: ①断裂宏观特征: 后阴-神洞沟断裂是杜关矿田内一条主干控矿断裂, 延伸数公里, 破碎带宽度不等, 从数米至数十米。在神洞沟发育有厚十几米, 宽数米的垮塌角砾岩层, 其中见有锰结核矿化、脉状锰、巢状锰矿化、各种矿化严格受断裂的控制。该断裂在神洞沟下滑断距在 100 m 左右, 这些特征均是引张环境下断裂活动的结果。②沉积相特征: 后阴-神洞沟断裂控制着杜关矿田的沉积分布。龙家圆组白云岩主要分布在该断裂以北, 高山河组碎屑岩厚度在该断层的两侧有明显变化, 断裂以北龙王庙 244 m 厚。王家河 153 m 厚, 而该断裂以南郭家河 105 m 厚。说明后阴-神洞沟断裂是处在上盘 (北盘) 下滑的拉张环境中。③成矿元素特征: 后阴-神洞沟断裂垂直其走向的构造地球化学剖面明显地显示, 锰和银呈正相关。在破碎带中, 锰银含量最高, 锰可达 14%, 银可达 400 g/t, 断裂北盘 (上盘) 锰的平均含量为 2%, 银含量  $> 5$  g/t, 而南盘锰银平均含量较低。说明断裂上下盘因一套地层中成矿元素含量不同, 反映了断裂两盘上下运动的相对情况。

(2) 同生断裂控矿: 中元古代中期杜关矿田是处在地壳拉张下陷的构造环境中。后阴-