

觀山銅矿地質特征 及成矿規律的探討

游 杰 斌

根据笔者在勘探阶段所掌握的資料，本矿床在产状形态、矿物組合、脈石矿物等方面均有其一定程度的独特性。因之提出一些初步的看法供大家参考。

一 礦區地質概況

1. 地 層

矿区在区域地質构造单元上屬“南京山前凹地”的东端。区域内出露的地层：自志留紀高家边砂頁岩，以至第三紀的紅色砂岩层，並广泛发育着白堊紀的火山岩系。分佈在NE—SW向的狭长帶内。

在矿区内主要发育着白堊紀的粗面岩，次之为凝灰岩，作走向N50°E，傾向SE25°的产状。

2. 構 造

从区域来看：本区为一NE—SW向，傾向NE的单斜构造。位于“宁燕向斜”的东北翼。

矿区本身则为走向呈NE，傾向SE的单斜，为粗面岩、凝灰岩組成。

断层：矿区内成矿后的断层較发育，据統計大約有三組：(1)近EW；(2)N50°±W，(3)N40°—60°E。这些断层的共同特征是：屬於平移性質，有断层面，具明显的擦痕，傾角陡(一般均在80°±)，断移不大，一般均在2m±，最大达8m对矿体的影响不大。

节理：大致可分为三組(据450个节理的統計)：(1)近EW，(2)N50°±W，(3)N40°—60°E，而以第一組較发育，二、三組次之。

特別应指出的是：这些断层和节理从产状形态和发育主次来看，均和矿体是一致的。

3. 火 成 岩

从大面积来看，本区多为长石斑岩及閃长岩的小

型侵入体，大致呈岩株状产出，一般都出露在矿区的西北，远离数公里至十余公里。在矿区附近尚未发现，有侵入体，因之和成矿有关的母岩尚待进一步的探明。

从矿床产出的空間来看，应屬远离(或沒有)侵入体的“热水矿床”。其成矿母岩如“比利宾”所說，或与“地下岩浆源”有关。按照他的說法：“地下岩浆源的存在和热液矿床与侵入体有着共生关系，即由深处岩浆源而来的岩浆，同含金属溶液上升的道路是互不依賴的。

因之是否可以这样設想：本矿区的矿化作用和区域内出現的小侵入体，可能有着成因上的共生关系。

4. 區域礦產分佈

矿区外圍南起曹旺山，經觀山，北至馬占山、东蘆山一带，長約15km，寬約2~3.5km的范围内，均广泛分佈着近EW向的銅(含鉛)矿体的群脈。这些矿脈从产状形态、矿石矿物、圍岩介質(同屬矽酸盐类的火成岩)、构造条件都基本上和觀山近似，有着一定的成因关系，形成了一个矿田。这个矿田的形态为：由N60°E，而北北东，略成弧形，但总的来看，还是方向和本区域内的褶皺軸向一致。(图1矿田构造分佈图)

当然，这个矿田之所以形成，按Ф. И. 沃尔弗孙对热液矿床矿田分佈的分类可能和“区域内大构造断裂的旁侧构造裂隙有关”。

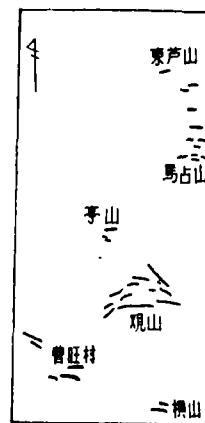


图 1、矿田构造分佈图

次之为“角礫状”构造（金屬矿物胶合菱鉄矿角礫），偶尔有“皮壳状”构造。

（3）有用組分的分佈：

銅的平均品位为0.65%，一般在0.5~0.7%±，屬貧矿。鉛的平均品位为1.0%，一般在0.8~1.0%。

有用組份的分佈是极不均匀的，在地表矿化带中形成了許多“窗”（无矿地段），組份的含量是跳跃式的，变化系数达110%（沿走向）。而以鉛的变化最大。（图5）

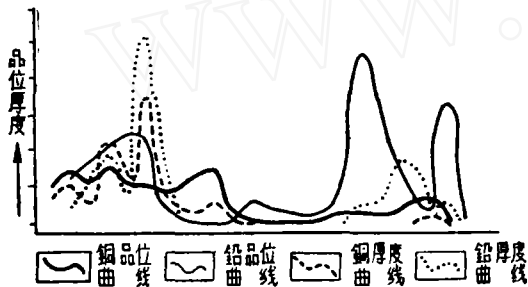


图5、一号矿脈 Cu、Pb 品位厚度变化曲线（沿走向）

（4）圍岩蚀变：

广泛的是矽化、菱鉄矿化、絹云母化、高岭土化，次之是碳酸盐化。以前两者和矿体的关系密切，而以矽化为主。一般的情况是矿体上盘变化剧烈，以矽化为主，高岭土化、絹云母化次之。下盘蚀变中等，以高岭土化为主，絹云母化次之（唯下盘近矿处则仍以矽化为主），黄鉄矿化广泛发育，和矿体的关系不明显。

（5）原生分带性：

根据在勘探工作中，通过系统采样分析，並結合实地观察，本矿床矿物組合具有如下特征：

① 在水平方向的分佈上，从矿物組合的含量上看，在南山、大山头一带（即矿区西北部）为銅矿带，向东逐渐递变为鉛、銅矿带（即神仙洞和磨盘山西北部，在矿区的东南部（即小观山、观山、牛头山、磨盘山东南）则为鉛矿带。

概言之，由矿区西北部至东南部，銅、鉛含量变化的規律是：銅——鉛、銅——鉛（图6、7）

② 矿体沿傾斜向下，銅、鉛含量的变化为：鉛、銅——銅（图8）。

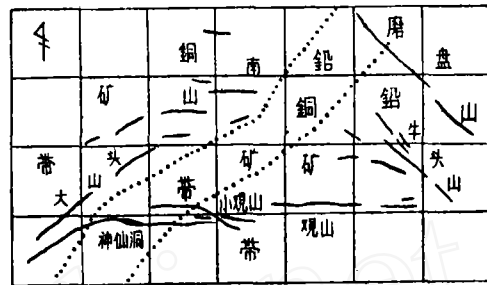


图6、銅鉛水平分带略图

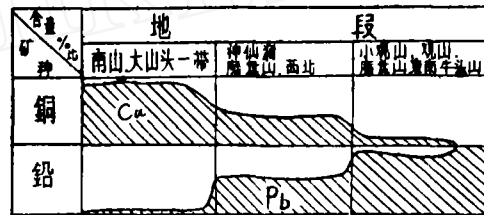


图7、各地段銅鉛含量相对变化比較

綜上述特征，結合矿物形成时温度变化的概念，可以大致看出和造矿溶液有关的母岩，可能位于矿区的西北方向（这一点和区域内小型侵入体的分佈空間是吻合的）向东南方向温度逐渐减低，結果构成矿物組合在空間上的定性分佈，即在水平及垂直方向的分佈上，矿物按其温度等差变化，亦即造矿溶液中成分浓度关系的改变，而呈現一种“順向的递变形式”

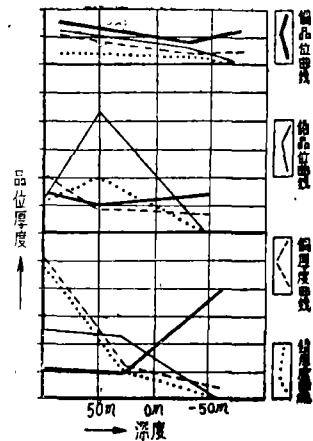


图8、銅鉛沿傾斜品位厚度变化曲线

三、礦床成因

1. 構造為控制成礦的主要因素

矿脈产于矽酸盐类的圍岩中，构造裂隙开辟了造矿溶液运动的通路；和矿物沉积的空間。而裂隙之几何形态及其破裂程度控制着矿液的聚集，即在裂隙的交会处或弯曲部份，宜于矿液的聚集而形成了較富

的工业矿体；而在平直封闭部份仅能形成贫矿或矿化带。

主裂隙旁侧的次一级构造裂隙的发育，导致了主矿体下盘数条平行小脉的形成。不规则块体及囊状体的产生，可能和主裂隙旁侧的交叉裂隙有关。

值得提出的是，矿体上盘接触部有一层“构造泥”的存在，正是这些构造粘土阻碍着含矿溶液向侧方流渗，使之聚集成矿而起着一种“屏阻”作用。

正因为构造裂隙对成矿起着主要的控制作用，而决定了矿液的沉积方式是以充填为主。

2. 造矿溶液活动的多次性

本矿床为中、低温热液脉状矿床，同一岩浆源地的各部份分异溶液，沿同一通道上升，在成矿世代上具有其“脉动性”，据观察其成矿世代如下表：

成 矿 世 代 表

	菱 铁 矿 期	金 属 矿 物 期			碳酸盐期 (方解石)
		黄 铁 矿 阶 段	黄铜矿、方铅矿阶段	赤铁矿阶段	
菱铁矿	██████████				
重晶石	██████████				
石 英	██████████	██████████	██████████	██████████	██████████
黄铁矿		██████████	██████████		
黄铜矿			██████████		
斑铜矿	██████████		██████████		
辉铜矿			██████████		
黝铜矿			██████████		
方铅矿			██████████		
闪锌矿			██████████		
辉锑矿			██████████		
赤铁矿				██████████	
铁 氧				██████████	
方解石					██████████
石 髓					██████████
各主要 矿物组 合间的 相互关 系（据 镜下鑑 定）	黄铁矿、方铅矿呈脉状侵入或沿菱铁矿的裂隙沉淀者常见。菱铁矿的边缘为金属矿物所交代。方铅矿中具有菱铁矿的残余。金属矿物具有菱铁矿的假象。菱铁矿和重晶石互相穿插，但以后者穿插前者为主。	黄铁矿的自形不规则粒状体的表面有龟裂。被赤铁矿、黄铜、斑铜、黝铜、方铅、闪锌矿等充填边缘并显溶蚀现象，黄铁矿的自形品破碎熔蚀为方铅闪锌所包围。细脉状黄铁矿穿插黄铁矿的自形晶	黄铜矿呈不规则的粒状，脉状，往往和斑铜矿呈文象结构常被辉铜、黝铜、方铅矿等交代熔蚀。黄铜矿交代斑铜矿（少见）方铅矿呈不规则的粒状，脉状交代黄铜、斑铜黝铜矿。黝铜矿又交代方铅矿（常见）。黄铜矿呈滴状固熔体见于闪锌矿中	赤铁矿呈细脉状或叶片状穿插、熔蚀或交代黄铁矿、黄铜矿、黝铜矿、方铅矿。	方解石的细脉穿插于方铅、闪锌矿中

从上表中清楚的显示出成矿过程的阶段性首先是菱铁矿的形成期，这个成矿期主要生成的矿物有：菱铁矿、重晶石、石英。首先沿着构造裂隙填充而形成了菱铁矿脉。要指出的是这个溶液沉积的空间，是在地壳

浅处“氧分压”增大的环境中，因为形成重晶石所需要的 SO_4^{2-} ，只有在强氧化的条件下才能形成（别捷赫琴），这也就能够说明为什么在本矿区重晶石的分布会随着深度的增加而减少的原因。

热液活动一度静止后, 由于构造复活, 含矿溶液再次上升, 沿已形成的菱铁矿脉发生充填、交代作用(沿裂隙及解理), 由于“造缝”的局性, 金属矿物就只能沉积在菱铁矿脉的个别构造上有利的地段——即裂隙重兴微微张开的复活部分, 以至导致了金属矿物的分佈不均匀性, 且有許多无矿地段的产生。从菱铁矿广泛受矽化的现象可说明这个阶段的初期伴随着围岩的矽化作用。这个成矿期首先沉积了黄铁矿。

繼黄铁矿之后, 同一分異溶液脈动上升, 而沉积了各种銅、鉛、硫化物的矿物組合, 它的沉积順序是: 黄銅矿、斑銅矿——輝銅矿、黝銅矿——方鉛矿、閃鋅矿——黝銅矿。

这个沉积順序应当是和各种矿物在溶液中析出的溫度有关; 当然也和溶剂中溶質的濃度变化有关。

需要指出, 与此同时也有少量的黄铁矿的形成(細脈状黄铁矿), 具有石英的析出。

赤铁矿的沉积是金属矿物期的最晚阶段, 在这个阶段的后期, 由于 O_2 濃度的减少, 析出了低氧化鉄——鉄氧。矿化末期, 有方解石、石髓及石英晶簇的形成, 往往在深部或矿化接近尖灭的地段較常見, 这已经是晚期碳酸盐阶段的产物了。

内生矿床形成后, 暴露地表, 經外营力的作用形成了“鉄帽”。

总之, 这些成矿阶段是属于岩浆活动的同一时期, 它們是来自同一岩浆源地的, 各部份分異溶液, 由于裂隙的多次活化, 沿同一通道“脈动”上升, 有联系的繼續作用。

四 結 論

1. 矿体呈群脈, 基本上是以裂隙充填为主交代作用微弱, 控制成矿的因素, 可能和区域内大断裂旁

(上接第30頁)

上逐步加以改进和提高, 使之达到机械化以至自动化, 是我們总的方向, 現在可以体会到的革新途徑, 有以下几个要点:

1. 簡化机器結構, 达到重量輕、体积小。为此, 採取电动机直接傳动鑽具的方法, 而組成一个机器整体, 是簡化結構的基本途徑。

2. 採取高頻率(高轉次)电动机, 並用变频器供电, 以及配备液压給进裝置, 是大大的加快轉速和加大給进压力, 从而解决在硬岩中凿岩的一个方向。

3. 回轉冲击鑽进方法綜合了回轉和冲击的优点, 是現代認為效率最高的凿岩方法, 在硬岩中有高速鑽进的性能。因此, 在生产实践中, 結合研究試驗电动回轉冲击凿岩机, 是扩大电鑽应用范围和提高硬

側的次一級构造裂隙有关。

2. 矿体生成的空間应屬远离侵入体的热液矿床, 造矿溶液的來源可能和区域内的小型侵入体有着成因上的共生关系。

3. 从矿区較大的范围来看, 形成了一个大致呈NE的矿田构造, 在这个矿田中, 成矿以近EW向的构造裂隙为主。

4. 金属矿物是在脈石(菱铁矿)形成之后, 由于构造复活, 沉积菱铁矿脉的个别构造上有利的地段, 以致有无矿地段的产生, 及金属矿物分佈的不均匀性, 而呈現一种跳跃式的变化。

5. 它的成矿世代应该是“脈动”的, 各种矿物生成的順序, 除了溫度的变化因素外, 也可能和造矿溶液中金属阳离子和阴离子在溶液中濃度关系的变化有关。

6. 其成因类型应属于“热液裂隙脈状矿床”, 成矿溫度应该是起自中溫而結束于低温热液阶段。

7. 矿体基本上呈脈状, 其含矿系数为 0.635; 金属含量变化系数为110%; 厚度变化系数51.2%, 基此应属于“第三勘探类型”。

8. 問題是在于: 本矿床有着一定的独特性, 如产状零乱, 品位低貧、富含鉛以及脈石矿物的特征, 其工业类型既不尽同于“脈状銅矿”也有別于其他类型的銅矿, 故暫名为“脈状銅鉛矿床”。

9. 矿区的远景儲量不甚大, 屬小型矿床。今后找矿的方向应当是:

(1) NE 方向的矿田构造帶上。

(2) 在矽酸盐类的噴出岩內, 发育的近EW向的构造裂隙中。

(3) 特別是出露有“鉄帽”和重晶石以及矽化强烈的地段, 均可作为直接找矿的標誌。

合金鑽进的一个方向。

从我們使用电鑽凿岩, 初步体会到, 当前用电鑽代替人工打眼是具有现实的积极作用的。从方向上看, 用电鑽代替风鑽, 以电代风, 是大大的簡化設備, 节省动力, 减少投資, 降低成本的關鍵所在。因此, 認為电鑽是适应勘探工作特点的, 是有远景的凿岩工具。

現在在应用电鑽凿岩方面, 我們仅仅走了第一步, 还必須經常总结經驗, 改进結構。电鑽的机械化、自动化是我們的目標, 是一个可能實現的目標。希望同志們对这一个不完整、不成熟的經驗介紹, 多多提供意見, 促使我們在这方面能够更快的有所改进和提高。