

構造和圍岩性質在吉林某鉛鋅礦床成礦過程中的作用

鄭明華

吉林某礦區的礦床是一個典型的矽卡岩鉛鋅礦床。礦床位於一個三面被火成岩包圍的岩層中。根據蘇聯礦床學專家 B. A. 別列捷里也夫博士的意見，這種礦床是由於岩漿分出一些氣液，並由氣和液攪帶的礦物質交代圍岩而形成的，因而這是一種很複雜的類型。

一、礦床特征

本區所屬的大地構造性質，儘管中外學者們對其劃分有所不同，或認為是褶皺帶，或認為是復活的陸台性質，但本區實際上卻經歷了一個漫長的、極其複雜的過程。它經歷了海西寧構造岩漿活動，引起了褶皺作用和大量岩漿的活動，並使石炭二疊紀地層發生變質；後來經過中生代初期的大量火山噴發作用以及後期的岩漿活動和褶皺作用，這樣就大大地加強了構造作用的複雜性。在上述構造岩漿活動的過程中，伴隨有含礦溶液的上升，而形成了現在區域中廣泛發育的各種金屬礦床類型。

本區沉積岩層主要是大理岩和角閃岩，它分佈於礦區的中部，成長條狀沿西北—東南方向延伸，其北部與閃長斑岩相鄰，而南部則與花崗閃長岩相接觸。因此大理岩成為矽卡岩溶液和金屬礦液的主要交代對象。

除所述石炭二疊紀沉積外，其它時代岩層在本區完全缺失。但本區廣泛發育着侵入岩和噴出岩。花崗閃長岩在礦區中所佔的面積，幾等於其他岩石面積的總和。

花崗閃長岩與沉積岩的接觸部是極不規則的。在接觸部附近及花崗閃長岩的內部常有其他岩脈穿切。其中包括閃長岩，閃長斑岩和長英岩脈，煌斑岩脈，石英岩脈，含銅石英脈，方解石脈，沸石脈和金屬礦脈。

閃長斑岩是本區中第二大侵入體，呈頗大的岩牆產出。它分佈於礦區的靠北部份，走向北西，延伸約一千公尺。岩牆南面與石炭二疊紀岩層相接觸；北面與中生代火山岩相鄰。它是沿沉積岩層和火山岩的接觸面侵入上來的。閃長斑岩體內亦遭其他小岩脈和金

屬礦脈的切割。

此外，還廣泛發育有長英岩，煌斑岩，石英岩脈、沸石、方解石。這些岩石均成細脈或中等厚度脈體產出。這些小岩脈對礦化作用的影響很小或沒有影響，故在此不擬加以敘述。

礦區中除上述沉積岩和侵入岩外，北部還有相當面積為火山角礫岩和頁片狀凝灰岩所復蓋，是屬侏羅紀和白堊紀的產物。火山岩中亦遭到了礦化作用（包括矽卡岩化作用）。

由於本區沉積岩稀少，主要由岩漿岩組成，因此構造形式以斷裂為主。僅在沉積岩分佈處呈半穹窿背斜。該礦區的礦床即位於此半穹窿背斜的東翼。

礦區內岩層受外力和內力作用強烈，因此岩層走向傾斜極為紊亂。即使在很短的距離內亦可看出方向的变化。在礦區中有南北向，東西向和北北西向等幾種岩層走向，其中以北北西向為最主要。岩層傾斜一般為南西，傾角在七十度以上。區內破碎和斷裂普遍發育，自礦區南部的花崗閃長岩起，經中部的沉積岩層至北部的火山岩止，均分佈有大小不同、多寡不一的斷層，主要均成北西南東向。一般西南部的破碎最為強烈；中部次之；東北部則較弱。

由於主要的斷裂破碎均是在成礦以前的，是控制成礦作用的重要構造，因此就根據此種構造破碎和成礦情況，把礦區中的礦化劃分為南部礦化帶；中部礦化帶和北部礦化帶。至於地質與構造在成礦過程中的作用，將在後面談到。

二、成礦規律

吉林某鉛鋅礦床的礦化作用是有其獨特之點的。這種特點不但在於其分佈廣泛，而且也在於它的複雜性。

(一) 礦化位置

根據對坑道的地質觀察和測制坑道素描圖以及地質圖的結果，發現本礦床礦化作用幾乎遍佈於礦區中所有的岩性中，當然這些礦化地點的礦化結果，能否

構成有工业价值的矿体与岩石的性質是有密切关系的。

由于不同岩石的物理和化学性質的不同，就决定了該岩石中形成矿体的数量和質量。

矿化作用主要发生在下列各处：

1. 在大理岩中（包括矿化前的矽卡岩生成的意义在內，下同）。矿体和矽卡岩体的形狀是一致的，少数不很一致。在此处所形成的矿体，構成矿床的主体。

2. 在花崗閃長岩中，主要在断层和断裂帶；

3. 在閃長斑岩中，主要在断裂帶；

4. 在煌斑岩脈边缘；

5. 在花崗閃長岩和大理岩的接触处；

6. 在火山岩中，主要是在强烈破碎处；

7. 在大理岩和角頁岩的接触处。

綜上所述可看出，本矿区的矿化現象分佈的地质条件是頗为广泛的。但是，这种分佈并不是很均衡。因为有的形成了有价值的矿体；有的仅仅只是矿化作用。虽然如此，我們在上述地质位置进行找矿，无疑地会收到一定的效果。

(二) 矿体的产状和形状

为了合理而正确地确定矿床开采方案，解决矿床的成因問題，都需要了解矿床的形狀和产状。因此它是重要的找矿标志；是决定勘探方法和进行儲量計算时的最重要因素之一。

1. 矿体的形状

本矿床中矿体的生成地点是极为不同的，因此在不同的岩石中形状也就不同。在南部花崗閃長岩中，含矿溶液沿着較大的裂隙（断层）和破碎节理进行填充，把金属矿物沉淀下来。前者形成简单矿脈，而后者則形成一系列的网状脈。在矿区中部矽卡岩化了的大理岩中，矿体形状有扁豆状、柱状、矿株、矿囊和矿瘤，其中以扁豆状矿体为主，是交代矽卡岩形成的。在矿区北部，部份矿体位于閃長斑岩和大理岩之間，并受一大断层的控制，因此組成了典型的板状或脈状矿体；而生成在火山岩裂隙中者，則多呈疤痕矿脈。

2. 矿体的产状

該矿床中矿体的形状是多种多样的，但矿体的产状却表现出一些共同的特点。从总的方面看，絕大多

数矿体的延長方向大致为北 40°—60° 西，只有极少数呈其他方向。这一重要的延伸規律，对进行勘探工作和开采工作提供了方便的条件。

矿体的傾斜亦呈现出某种規律性。根据已經勘探所得到的資料証明，一般的在矿区的西南部位于花崗閃長岩体内的矿体的傾向为北东；矿区中部的矿体傾斜方向为南西；而到了矿区的东北部矿体傾斜复又呈現北东方向了。如图 1 所示。

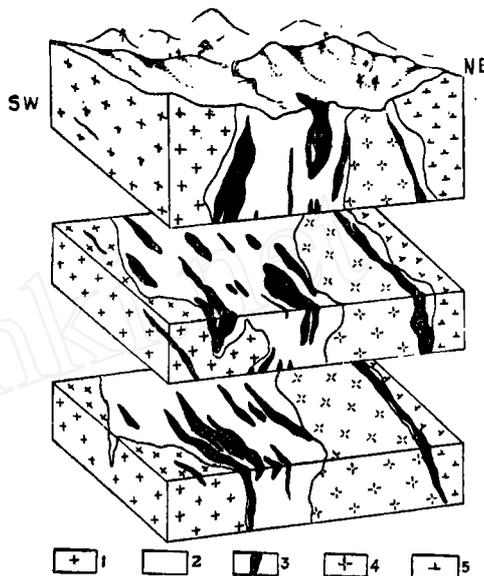


图 1 吉林某鉛鋅矿床矿体立体图

1. 花崗閃長岩；2. 石炭二叠紀大理岩及角頁岩层；3. 矿体；4. 閃長斑岩；5. 火山岩。

3. 矿体大小，延伸分叉及尖滅情况

矿体的大小是极不一致的。大者其长度可达 250 公尺，小者仅几十公尺甚至仅数公尺。矿体的中部厚度最寬者可达五十公尺，小者仅一公尺到数十公分。最普遍的矿体长度为七十到八十公尺左右，厚度在五到十公尺者为多数。

由于本区絕大多数矿体按几何学观点来说是属于第一类型和第三类型的过渡。因而主要有两个延伸方向。除了上面提到的沿走向延伸以外，还有一个方向延伸——向深处。这一方向的延伸情况，不同的矿体相差悬殊。小者向下延伸仅十余公尺到二十公尺，而最大的延伸則达 250 公尺以上。

就上下部各中段的矿体出露情况，近地表部份矿体出露的数目較多，而向深处矿体出露的数量較少（如图 2），但是上部矿体較小而下部矿体較大（如

图3)。从曲线上可看出，矿体的总体积在一定程度上

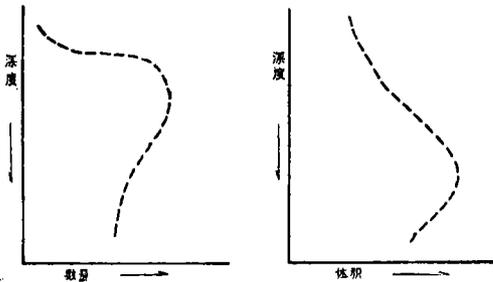


图2 矿体数量与深度关系

图3 矿体体积与深度关系

上是随深度的加大而增加；而矿体的个数则是随深度的加大而减少。

众所周知，当物质同样受力的作用时，在地表由于自由面较大，压力较小，岩石破碎的可能更大，因而大小裂隙就广泛地发育。随着深度的增加，地压力的增大，岩石间的结合更加紧密，这样就使得岩石不能有任意的空间进行发展，因而在深部仅能存在一些主要的裂隙。

矿液的上升，随着时间和空间的发展，温度很快地降低下来，而矿液与围岩的交代作用的剧烈程度，在很大程度上是与温度的高低有密切的关系。温度高交代能力就强，反之交代能力就弱。而下部当溶液活

动上升时首当其冲，因而在交代过程中，虽然裂隙数目较少，但其交代扩散的范围却广，因而矿体面积就大一些。而上部由于温度较低，虽然裂隙众多，但交代能力弱，仅起填充的作用，因此形成了数目众多但体积较小的矿体了。

(三) 矿石的构造和结构

吉林铅锌矿床的一个显著特点是由大小不等的数以数十计的矿体所组成的。在不同的矿体中，其组成的矿石构造有时相差很大。但在同一矿体中，矿石的构造一般没有什么显著的差别。

该铅锌矿矿石的构造和结构是比较复杂的。在进行矿石的构造分类时，我们是按照这样的原则：根据矿石的构造特征，作为把矿石分为类的基础；根据矿石的矿物特征（主要是造矿矿物）作为把矿石分为“亚类”的基础；根据矿石的矿物成分（以非金属矿物为主）作为把矿石分为“种”的基础。

兹将其矿石的构造分类和特征列如表1。

矿石的结构与矿石的构造有密切的关系，矿石构造的复杂性和多样性必然影响到结构的多样性和复杂性。现将矿石的结构分类及其特征列如表2。

(四) 组成矿体的物质成分

对矿体物质成分的了解，是对一个矿区进行研究

矿石构造特征表

表1

矿石构造的类, 亚类及种		鉴定特征	分布情况	工业意义
条带状	磁黄铁矿—黄铜矿矿石	磁黄铁矿和黄铜矿在同一个伸长方向的互相交换	较少见	次要
	方铅矿—闪锌矿—黄铜矿矿石	矿物以同一方向带状排列	较多	较重要
致密块状	磁黄铁矿矿石	金属矿物基质晶体大；脉石矿物极少	较少	"
	方铅矿—闪锌矿			
	方铅矿—闪锌矿—黄铜矿	金属矿物基质小；脉石较多	较多	"
细染脉状浸	钙铁辉石—萤石—方解石矿石	成星散点状和脉状分泌物	很广泛	重要
	钙铁辉石—萤石—帘石—石英矿石	成星散点状和脉状分泌物	"	"
斑点状	闪锌矿—黄铜矿—方铅矿	金属矿物集合体具有明显界线	较少见	次要
环状		方铅矿被闪锌矿所包围和胶结	少	"
细网脉状		金属矿脉成网状分布在脉石矿物中	较少	较重要
细脉状		岩石被矿脉所穿插	少	不具价值

矿石結構特征表 表 2

类	种	鑑定特征	分佈情况
1. 結晶結構	(1) 全自形晶結構	毒砂呈正方形和菱面体断面 磁黄铁矿的	較少見
	(2) 半自形晶結構	閃鋅矿和方鉛矿呈半自形晶立方体	較广泛
2. 固体溶液分解結構	乳滴狀	由閃鋅矿和黄銅矿構成，黄銅矿成乳滴狀分布于閃鋅矿中	較常見
3. 溶蝕結構	(1) 溶蝕結構	方鉛矿滲入閃鋅矿中	常見
	(2) 交代残余結構	閃鋅矿为黄銅矿交代残留	“
		閃鋅矿为方鉛矿交代残留	“
		黄銅矿为方鉛矿交代残留	“
	(3) 交錯結構	黄銅矿細脈穿插閃鋅矿	較多見
(4) 文象結構	方鉛矿和黄銅矿	常見	
	黄銅矿、方鉛矿和脈石	“	
(5) 骸晶結構	毒砂为閃鋅矿交代	極少見	
4. 压力結構	(1) 压碎結構	毒砂的破碎	少見
		黄铁矿的破碎	常見
	(2) 揉皺結構	方鉛矿晶体所具有的	較常見

和评价的最重要因素之一。一个矿区中矿体的物质成分的特征和变化情况，往往是反映形成该矿床时的地质条件和复杂的地球化学、物理化学及其他条件的。现就下列问题进行初步讨论。

1. 矿物特征

本矿区的矿物种类很多，特别重要的金属矿物有方鉛矿、閃鋅矿、黄銅矿和輝銀矿。其他的均为少量和微量。脈石矿物方面除砂卡岩矿物和原生碳酸鹽矿物外，还有石英、沸石和螢石等。

2. 岩石特征

由于矿化作用范围很广，因而含矿岩石也很多。含矿岩石主要由以下矿物组成：透輝石、柘榴石、鈣鉄輝石、綠帘石、黝帘石、石英、云母、長石、凝灰物及其矿物。含矿岩石以鈣鉄輝石砂卡岩(草綠色)及鈣鉄輝石—綠帘石—黝帘石砂卡岩(黃褐色)为主；蚀变花崗閃長岩、綠帘石—黝帘石砂卡岩(淡紅色)、火山角礫岩、頁片狀凝灰岩等次之；含石英透輝石—柘

榴石砂卡岩、蚀变閃長斑岩及角頁岩含矿最少。

3. 化学特征

经过一系列的化学分析和光谱分析证明，本矿床是一个极为典型的含有多种金属的矿床。根据该矿对二十个矿石样品分析结果，证明含有锰、鉛、錫、鎳、鋇、钒、銅、鎘、鋅、鈦、銀、鈷、鉻、鎳、砷、鉄、鋁、鈣、鎂、鍍、鉍、碲等元素。除后四种元素外，其他元素均普遍分布于矿石组成中。

在本矿床中具有工业意义的元素有銅、鉛、鋅、銀和鎳。前四种元素在目前或过去均为开采对象。但鎳却从未提取过。作者在统计了各种样品分析资料以后，发现该元素的分佈和品位是极为稳定的，并且均可达到工业要求。故作者曾建议作为副产品加以提取。

三、构造及圍岩对成矿的影响

矿床的生成过程是极为复杂的，它受着许多内部和外部因素的控制。这些因素对促进矿床的生成具有决定性的意义。由于篇幅所限，在本文中我们对成矿期，成矿阶段，溶液的pH值，Eh值，温度、压力等内部因素不拟论述。现仅根据本矿床的特征，从构造及圍岩对成矿的影响以及矿床形成的温度和深度等四个因素来加以探讨。

(一) 构造对成矿作用的影响

大家知道，控制成矿的构造地质因素可分为二类：区域的和局部的。区域因素包括褶皱带，区域性逆掩断层，正断层和挠曲带。褶皱带控制着作为矿化来源和发生在地槽期及地槽转化为造山期的侵入体的侵入。而区域性正断层，断裂和挠曲带是成矿溶液的主要通道，沿着此通道，就产生大量的岩浆期后矿床。可是，矿体本身在空间分佈上常为较小的局部构造所控制；它们一般均沿着二级构造发育着。

对预先决定了后生金属和非金属矿床形状及其矿化富集条件的构造，Ф.И. 沃尔伏遜曾进行了总结性的研究。沃尔伏遜认为矿体虽然常常是藉充填到落时形成的启开空洞而生成，但是主要岩性也具有重要意义。他把砂卡岩矿床的构造，分为七组沿裂隙带发育而成的矿体主要构造类型。

根据本区砂卡岩矿床的分布情况，其西南部，中部和北东部的矿体所属的构造类型是不相同的。西南

部矿体主要产于花崗閃長岩的裂隙和断层中。这可能与沃尔伏遜所划分的第三类型相符合；中部与第四类型相符合；北东部则应属于第二类型。

看来，一个矿区把之划分为这许多不同类型是难于理解的，但是实际情况正是如此。总的说来，矿区中的构造（断层）是以北西方向为主。矿区西南部的矿体，是受二种构造控制的，一为受大断层所控制；一为受小裂隙所控制。前者构造——断层为北西方向延伸，倾向北东，倾角在七十度以上。矿液即沿此上升交代。由于裂隙较大，因而形成的矿石是致密的，同时因为断层的控制，就形成典型的脉状矿体。后者的构造——岩石的小破碎裂隙，一般呈交错不规则状，矿液沿此小的不规则的互相交错的裂隙充填，往往形成小细网脉状构造的矿石。

矿区中部的矿体主要产于矽卡岩化了的大理岩层中。同样北西方向构造起着重要作用。在此，除了断层控制矿化以外，岩层的层间剥离也起了重要作用。以往某些地质学家把该处的矿体控制作用均归功于断层是不正确的。因为我们发现，矿体大部沿北西方向延伸（不但与断层走向一致，亦与岩层走向一致），其中一些矿体有明显的断层痕迹；另外一些却不能看到。此外，许多矿体延长时有弯曲现象，这种弯曲与岩层的弯曲亦吻合。可见，这些矿体与层间剥离是有密切关系的。

在矿区的北东部，矿体主要生于閃長斑岩和大理岩的接触部位，这里在矿化作用前有一大断层。这个断层在控制矿液上升和矿体形状上具有决定性的作用。

从上面可以看出，该矿的矿体是受着北西方向构造控制着。因此，就使得绝大部分矿体均成北西方向延伸。同时，构造的倾斜方向，倾角大小也就成为矿体的产状要素了。譬如西南部构造是向北东方向倾斜的；中部构造是南西倾斜；北东部构造复向北东倾。因此与此相适应的矿体的倾向亦与之相适应。如图 1 所示。

（二）围岩对成矿作用的影响

苏联地质学家在对苏联各种热液矿床研究的经验证明，围岩的化学成分和物理性质，对于热液以及其他成因类型的矿床的形成是具有决定性的影响的。

控制成矿沉积的岩性因素可分为岩石的物理性质和化学性质的影响。天宝山矿床的实际情况说明，岩性的控制作用是极为显著的。

1. 物理性质的影响

矿区中岩石的种类是颇为繁多的。其中包括所谓脆性岩石——大理岩、石灰岩、矽卡岩、矽化岩石和喷发岩，及所谓致密岩石——各种角闪岩，片岩等。

尽管矿区中几乎所有的岩石，均多多少少地遭到矿液的影响。但是在一些岩石中遭受矿化作用的结果，形成了巨大的具有工业和开采价值的矿体，而在另外一些岩石中却只能形成星星点点的矿染。如图 4

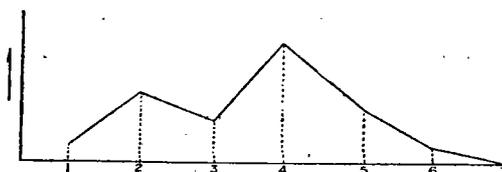


图 4 围岩矿化程度图

1. 角闪岩；2. 钙铁辉石—绿帘石—又帘石矽卡岩；3. 花崗閃長岩；4. 钙铁辉石矽卡岩；
5. 火山岩；6. 閃長斑岩；7. 片岩类岩石，

所示。显然造成这种矿化不均的现象，除了岩石化学成分和化学活动性有重要影响外，岩石的物理性质亦起着重要作用。

岩石的物理性质中，以岩石的密度和脆性占主要地位。脆性岩石在应力作用下易被拉开形成大量的裂隙，这些裂隙有时很有规则，呈拉状，它们一方面成为含矿溶液运动的通道，另一方面成为矿石沉积的孔隙。由于这种情况，当脆性岩石和致密岩石结合在一起时，则由脆性岩石组成的地层中富集有矿体。而绝大多数富集的矿体是发生在各种矽卡岩中。因此，对岩石的物理性质的详细研究，将有助于对矿床的发现和开采工作。

2. 化学性质的影响

由于岩石或多或少地能引起含矿溶液的置换作用，或者或多或少使矿物质能从热液中沉淀下来，故此决不能否定作为成矿控制因素之一的围岩化学成分的意义。

科学家们对各种热液矿床研究的经验证明，围岩的化学成分和物理性质对于热液以及其他成因类型的矿床的形成具有决定性的影响。大家都知道，在许多含有铅锌矿及其他热液矿化作用的矿区中，矿床局限于富含碳酸盐岩层的构造带内，而与之一起的页岩，石英岩和喷出岩则很少含有工业矿化。但是，并不能就此认为多金属矿化现象只有在碳酸盐岩层发育的构造

帶中才能得到发育。

本矿床的圍岩控制作用証明，工业性的多金屬矿化現象也在不含石灰岩层的構造——花崗閃長岩，火山凝灰岩中发育着。尽管矿体在这些岩性中生成的規模較小，意义亦較次要，但是仍然說明了除了碳酸鹽岩层以外的岩石，也可进行多金屬的矿化作用。正如 K. II. 奥泽洛夫的划分那样，矿区中含矿岩石——凝灰岩，火山角礫岩，花崗閃長岩和碳酸鹽岩层（已变为矽卡岩）均是「有利」的岩石，而角頁岩，絹云母綠泥片岩等則是不利的岩石，它們內部很少矿化或不含矿。因此，岩石的矿物成份以至化学成份对在其內部矿化富集的影响是完全可以肯定的。現列举某些事实來說明岩石化学成份的控制因素。

本矿床是属于矽卡岩型矿床，絕大部份的矿体是生成在碳酸鹽岩石中。在矿液未上来以前，先有溶液上升与岩石发生交代作用形成了矽卡岩。而利于交代形成矽卡岩的岩石是大理岩。在矽卡岩形成之后，碳酸鹽的活潑性对形成矿化作用來說便退居次要的地位。因此矿化作用往往是沿着矽卡岩而发生，而不沿沒有交代成矽卡岩的大理岩或石灰岩而发生。其主要原因，有下列几点：

- ① 矽卡岩矿物的形成，一般是高溫的，所以当高溫度逐漸降低时，矽卡岩矿物就往往呈現出不穩定性，因此利于矿化的交代沉积；
- ② 矽卡岩是金屬矿物的沉淀剂；組成金屬硫化物所須的鉄，需要从矽卡岩中置換而来，因此，如果氧化电位減低的条件下，就有可能使金屬硫化物組成。
- ③ 矽卡岩中往往有方解石的殘留；而硫化物与鈣的亲合力往往是很大的。
- ④ 岩石的孔隙率大小对矿化沉积起有重要的作用，而矽卡岩的孔隙率却是最大的。

此外，在不同岩石中組成矿体的矿物成份一般是相同的。但是，在不同成份的岩石中所形成的矿体的形狀却是不同的。例如矿体生成在碳酸鹽蚀变的矽卡岩中者，一般均形成扁豆狀体和柱狀体；而在碳酸鹽和碳酸鹽的接触处者則形成为板狀体；在碳酸鹽岩石和火山岩中，矿体形狀却成为脈狀和不規則狀。

造成这种現象，完全是与岩石的交代能力有关。因为碳酸鹽岩石和火山岩石的交代能力較差，因此矿液只能起填充裂隙的作用；而在碳酸鹽及矽卡岩中，由于化学活动性能强，交代能力良好，因此能形成有价值的交代矿体。这种交代能力強弱明显地表现在矿

化作用发生在大理岩和角頁岩的接触处。如图 5 所

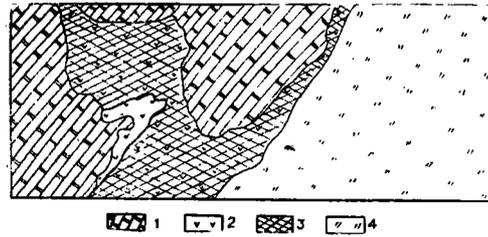


图 5 矿液沿大理岩与角頁岩接触处交代

- 1. 大理岩；2. 鈣鉄輝石—綠帘石矽卡岩；
- 3. 矿化；4. 角頁岩

示，矿体靠近角頁岩的一边，形狀較規則和整齐；而在靠近大理岩的一边則交代成不規則狀。显然，当溶液和矿液沿此接触处上升以后，一面受到化学活动性不活躍的角頁岩所限制，不能进行有效的扩散和交代作用，結果热液全部集中地向化学活动性質很强的大理岩方面进行深入的交代作用，于是造成了不規則的交代形狀。

由此可見，圍岩在成矿作用过程中所起的积极作用是肯定的。塔塔林諾夫指出，这一作用应当看作为岩漿在其活动过程中和圍岩相互作用的結果。可是，岩漿和它的岩漿期后溶液与圍岩的相互作用是怎样进行的，这些溶液如何借圍岩富集金屬和非金屬成份以及富集到如何程度，圍岩对岩漿期后溶液的物理化学状态和化学成份的影响程度如何，所有这一些极其重要的問題，到現在还未研究清楚。

(三) 矿床的形成溫度

近代科学已可能利用矿物熔点的数值；矿物溶解溫度的数据；人工合成法；母液包裹矿的研究等方法来精确地确定矿物的形成溫度。但由于条件的限制这些方法均不能进行。只能根据下列几項进行确定。

1. 矿物的共生組合

在矿区中有下列的矿物組合：

① 硫鉄矿、磁黄鉄矿、黄鉄矿和黄銅矿。并在許多地方見有毒砂的出現。这一組合和毒砂的出現，均說明是典型的高溫的共生組合。但是这些矿物出現較为局限。

② 黄銅矿、方鉛矿、閃鋅矿和方解石。这是中溫到低溫的矿物組合。这一組合分布較为广泛。

2. 圍岩的蝕变情况

① 矽卡岩化。矽卡岩矿物是典型的高溫形成的

矿物。而在本矿区中矽卡岩化广泛发育。

② 絹云母化。这一作用主要表现在閃長斑岩的蚀变上。在该处普遍发生了石英化和絹云母化作用。而絹云母化, 根据 П. П. 叶尔曼科夫的意见是热液的高温期形成的。

③ 矿区中见到有透輝石被放射狀閃石所交代, 并且被綠帘石所交代; 此外在角頁岩中还大量出现有白云母, 根据 И. С. 柯尔仁斯基的意见, 发生这些矿物和这种现象者, 应视为由高温作用到中温作用的过渡反应。

④ 在矿区中还广泛的出现沸石化作用, 这种沸石化是矿区中最晚发生的一次热液作用。根据叶尔曼科夫的意见, 沸石化作用的生成, 是表明在低温时期形成的。

3. 矿体的形状

从上面的叙述中已知, 本矿床的矿体除了有规则的扁豆体和矿脈外, 还有成各种细小的互相穿插的不规则的細网脈狀, 珠狀脈等。显然后者的造成是在中温和低温的时期, 因为这时溶液已不可能象高温时那样活跃, 而且須要有开口裂隙方能借以活动。而前者则是在较高温情况下形成的。

4. 矿石的构造和结构

矿区中既有高温形成的致密块状构造和粗粒结构, 也有低温形成的細粒结构的細脈浸染状矿石。

综合以上所述, 不难看出, 本矿床的形成温度是比较复杂的。它们形成开始于高温条件而结束于低温的热液作用。因此在矿床中既可看到典型的高温矿物; 也可看到低温的矿物。既可看到高温的蚀变圍岩; 也可看到典型的低温蚀变等复杂而又有趣的现象。

(四) 矿床的形成深度

欲测定矿床的绝对深度, 看来是很困难的甚至是不可能的。因为虽然矿床进行了数以万公尺计的开拓, 对矿床有一定的瞭解。但是复盖在矿床上部的岩层厚度, 业已剝蚀殆尽, 无法计算。而测定成矿深度, 对复盖层厚度的了解是具有决定性的意义。

本矿床的生成年代是在中生代末白垩纪时形成的。可以想象在这种年代形成的矿床, 在其上部的复盖层并不是很厚的。从总的方面来看, 区内矿石成分比较簡單, 多为金属硫化物; 溶液在各阶段的分馏现象显著; 各种矿石建造在空間上是分清的, 比如磁黄鉄

矿—黄銅矿矿石建造与方鉛矿—閃鋅矿—黄銅矿矿石建造的界線是很清楚的, 同时在時間上是不一致的。矿石中金属的含量很低, 但较为均匀, 沒有太大的变化。但是矿床中元素的垂直分带现象却不明显。組成矿体的矿石具結晶構造, 固溶体分解結構很普遍。

根据上述特点, 本矿床应该属于 П. М. 塔塔林諾夫所划分的深度等級中的中深矿床。П. М. 塔塔林諾夫所定的中深的具体深度为从 1.5 公里到 3 公里的深处。显然, 根据本矿床的实际情况, 应该比这个数字略小些。

因为矿床是属于中深的, 可以预料到矿化向深处很稳定, 同时由于分佈面积较广, 金属含量均匀固定, 但品位不很高。在到目前勘探的深度为止还没有察出其垂直的分带性来, 这就说明矿床进行开采的部位还仅仅是在上部处。

因此, 认为目前矿床已趋尖灭的說法是没有根据的。我们认为必須大胆地对深部进行瞭解, 只有这样才能解决矿山的寿命和资源的供应問題。

結 論

我們不难从上面叙述中理解到構造和圍岩性質在成矿过程中的重要作用。它們配合其他一系列内部和外部的有利地質因素, 就可能在一个地区形成具有国民經济意义的矿床。

重要的是, 構造和圍岩性質常可作为找矿前提和找矿标志, 因此对它的注意瞭解和进一步的研究, 是具有重大的意义的。

主要参考文献

1. 黄級清: 中国主要地質構造單位 地質出版社 1954北京
2. П. М. 塔塔林諾夫, А. Г. 別捷合琴: 矿床学教程 地質出版社 1954北京
3. 喻德淵: 中国大地構造与矿产分佈 地質学报 34 卷 3 期 1954
4. В. М. 西尼村: 中国大地構造基本輪廓 地質譯叢第七期 1956北京
5. П. М. 塔塔林諾夫: 矿床成因論 地質出版社 1957北京
6. Ф. И. 沃尔伏遜: 热液矿床研究問題 科学出版社 1956北京
7. В. А. 別列捷里也夫: 矿床学原理 長春地質勘探学院 1957長春
8. 官景光等: 吉林延吉××山地質矿产調查报告 油印本 1950年
9. Е. И. 卡尔波娃, А. Г. 伊万什佐夫: 矽卡岩原載蚀变圍岩及其找矿意义 1955北京