

# 吉林四平山门银矿床地质特征

田维盛 邵俭波

(吉林省地矿局第三地质调查所)

**内容提要:** 山门银矿区位于吉林地槽褶皱带西侧石岭隆起带中。银矿体分布于印支-燕山期中-酸性侵入岩体与上奥陶统石缝组断裂叠加-复合接触带的内外侧。矿体严格受NNE向断裂控制,为一裂隙充填为主的破碎蚀变岩型银矿床。成矿热液及成矿物质具多来源,成矿具多期多阶段,成矿环境为低温低压低盐度。

**主题词:** 山门银矿 断裂控矿 叠加成矿 盲矿体

## 一、区域与矿区地质背景

山门银矿位于吉黑褶皱系、吉林优地槽褶皱带西侧,呼兰-青龙复背斜的北西翼,西邻松辽拗陷,南距中朝准地台约50km。

区域上出露地层主要为下古生界寒武系-奥陶系西保安组和石缝组,为一套变质海相火山-沉积岩系,受后期岩浆作用影响,分布零散。侏罗系上统和白垩系下统为陆相碎屑岩和火山碎屑岩。石缝组为矿区的主要地层:下部为变质中酸性火山岩、变流纹岩、变英安岩(浅粒岩)夹薄层变质粉砂岩;中部为大理岩夹变钙泥质粉砂岩;上部为变质细砂岩、板岩等。其中、上部岩层是银矿体赋存最有利的围岩。矿区西北部见有西保安组黑云角闪变粒岩、片岩出露;东南部地堑部分有下白垩统紫色砂页岩分布。

区域岩浆活动频繁而强烈,自加里东至喜马拉雅期均有侵入或喷发。加里东晚期(?)含磷角闪岩、石英闪长岩及花岗岩,受区域变质作用影响,形成片理化石英闪长岩及片麻状花岗岩。华力西早期辉石角闪岩、橄榄辉长岩(K-Ar年龄329Ma)发育镍矿化。上述岩体多呈岩株侵入古生界之中。华力西晚期黑云母花岗岩则呈较大的岩基分布于依兰-伊通地堑两侧的隆起区,出露面积大于200km<sup>2</sup>。燕山-印支期中-酸性侵入岩体呈北东、北北东向带状出露于张家屯-太平屯-大富堡一带,沿石岭隆起东侧分布。该岩体约占矿区面积60%以上,是山门银矿区的主要侵入岩体,也是银矿体重要围岩之一。在矿区印支期闪长岩体(U-Th-Pb法年龄193.3Ma)沿NNE向超覆侵入于石缝组(O<sub>3s</sub>)。岩体边部俘虏体较多,呈透镜状沿接触带分布,接触面受后期构造破坏,形成断裂叠加-复合接触带,控制了主矿体分布。燕山早期二长花岗岩体(K-Ar法年龄158.1Ma),呈岩墙状分布于闪长岩体东侧,与闪长岩呈侵入接触关系,并形成接触交代混染带,宽300—500m。部分银矿体产在混染带的构造裂隙中。燕山晚期各类脉岩发育,主要有辉石闪长岩、辉长岩、细粒二长花岗岩、霏细岩、煌斑岩、闪长玢岩、细粒闪长岩、长石斑岩和流纹斑岩等。岩脉在空间上与矿体十分密切,与矿体受同一构造控制相互平行展布。

区域主体构造线为NNE方向，主要有四平—德惠和伊通—依兰两条超壳断裂，将本区分为四个Ⅱ、Ⅲ级构造单元。自西向东依次为松辽拗陷、石岭隆起、依兰—伊通地堑、敦化隆起。受超壳断裂和岩浆侵入活动的影响，早期构造形迹被破坏或改造。如盘岭背斜、英城—粉房屯复背斜，两翼多不对称或缺不全。区内断裂构造发育，除超壳深断裂外，在其旁侧隆起区发育有次一级平行断裂，以深断裂为主干，形成北北东向断裂系，包括北北东向控岩构造和糜棱岩化带。除此之外，区域上还发育有北西向和南北向构造。北东、北北东向断裂活动，明显控制了中生代以来的区域岩浆活动和断陷盆地沉积，同时也控制矿产的生成和分布（图1）。矿区断裂构造和区域上断裂构造方向一致，属区域NNE向断裂构造的组成部分。该组构造系由多次活动复合叠加而成，大致经历了压扭—张扭—压扭的活动过程。

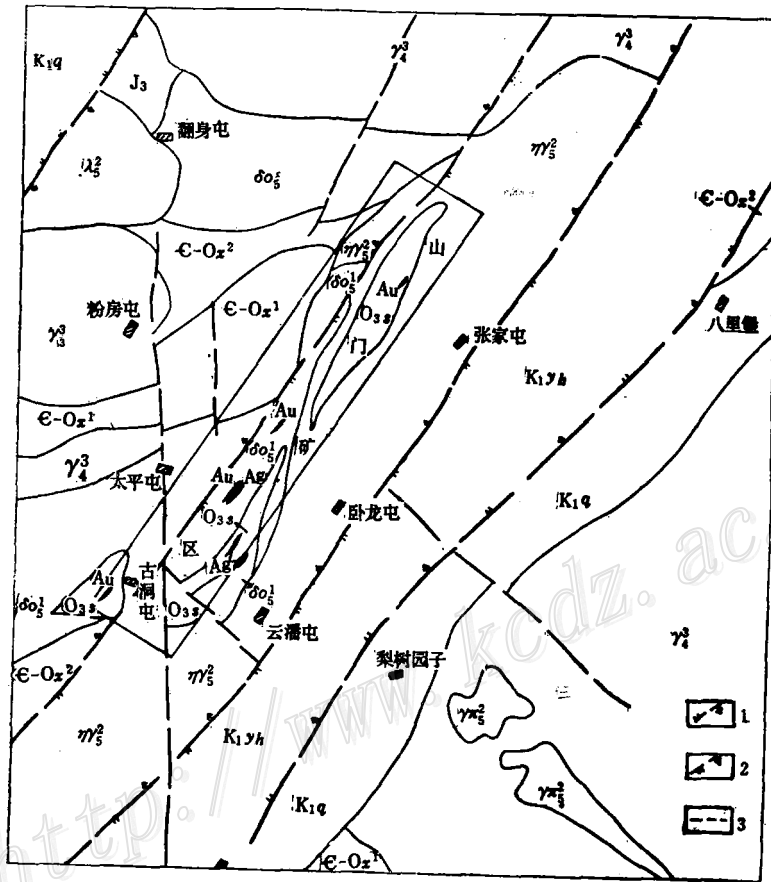


图1 山门银矿区域地质略图

K<sub>1yh</sub>—白垩系下统叶赫组；K<sub>1q</sub>—白垩系下统泉头组；J<sub>3</sub>—上侏罗统；O<sub>3s</sub>—上奥陶统石缝组；E-Ox<sup>2-1</sup>—寒武—奥陶系西保安组片岩段和变粒岩段；λ<sub>5</sub><sup>2</sup>—流纹岩；γπ<sub>5</sub><sup>2</sup>—花岗岩；ηγ<sub>5</sub><sup>2</sup>—二长花岗岩；δo<sub>5</sub><sup>1</sup>—石英闪长岩；γ<sub>4</sub><sup>3</sup>—黑云母花岗岩；δo<sub>3</sub><sup>3</sup>—片理化石英闪长岩；γ<sub>3</sub><sup>3</sup>—片麻状黑云母花岗岩；Au·Ag—金银矿体；1—压扭性断层；2—张扭性断层；3—推断断层

Fig. 1. Sketch geological map of the Shanmen silver ore district.

K<sub>1yh</sub>—Lower Cretaceous Yehe Formation; K<sub>1q</sub>—Lower Cretaceous Quantou Formations; J<sub>3</sub>—Upper Jurassic; O<sub>3s</sub>—Upper Ordovician Shifeng Formations; E-Ox<sup>2-1</sup>—Schist portion and leptynite portion of Cambrian—Ordovician Xibao Formation; λ<sub>5</sub><sup>2</sup>—Rhyolite; γπ<sub>5</sub><sup>2</sup>—Granite porphyry; ηγ<sub>5</sub><sup>2</sup>—Monzonitic granite; δo<sub>5</sub><sup>1</sup>—Quartz diorite; γ<sub>4</sub><sup>3</sup>—Biotite granite; δo<sub>3</sub><sup>3</sup>—Schstositized quartr-diorite; γ<sub>3</sub><sup>3</sup>—Schistositized biotite granite; Au·Ag—Gold-silver ore body; 1—Compresso-shear fault; 2—Tenso-shear fault; 3—Inferred fault.

早期压扭性活动环境封闭,发育糜棱岩化和碳化岩石(即所谓黑带);中期拉张活动,形成角砾岩带,被成矿热液充填交代形成角砾状矿石;后期压扭性活动,形成挤压破碎带,沿矿体顶底板或矿体延伸方向发育有构造透镜体和断层泥。

## 二、矿床地质特征

山门银矿床,已知矿化面积约20km<sup>2</sup>,呈NNE向带状展布,长10km,宽1—2km,自北往南分为张家屯、龙王、卧龙、云潘、古洞等五个矿(化)段。卧龙矿段已勘探,银达大型规模,伴生金,达中型。

1. 矿体及分布:矿体分布于印支期石英闪长岩体与上奥陶统石缝组接触的内外带,严格地受北北东向断裂控制。呈脉状、似层状、透镜体状。以卧龙矿段为中心。已知大小矿体(脉带)十余个,相互近平行斜列展布,除卧龙矿段3号矿体部分出露地表外,其余均为盲矿体。总体走向北北东、倾向北西、倾角45°—50°。已控制矿体分布总长度大于4000m,有3条主要矿带分布于接触带及其下盘的地层之中,受接触断裂和层间破碎带控制。其余各矿体多分布于接触内带,受岩体内的断裂裂隙控制。

2. 矿体特征:主要矿体是卧龙矿段的1、2、3号矿体。在平面及剖面上相互近平行斜列分布,总的倾向290°—310°,倾角20°—50°(图2)。

卧龙矿段1、2号矿体,产于石缝组薄层条带状大理岩夹变质粉砂岩层间破碎带中,断续长大于1000m,呈尖灭再现分布,最大延续段长400余米。矿体呈透镜体状和细脉状,厚1—2m者居多,局部大于10m。矿化富集于100m标高以下,埋深大于150m,侧列分布于3号矿体下盘。

卧龙矿段3号矿体是矿区最主要的矿体,其储量占全矿区总储量的60%以上。呈似层状、透镜体状及脉状,产于石英闪长岩与地层的接触断裂带中,受断裂构造控制,主体靠地层一侧,局部也穿过地层或切割岩体而延伸。矿体长大于1800m,两端未封闭。地表出露长仅有

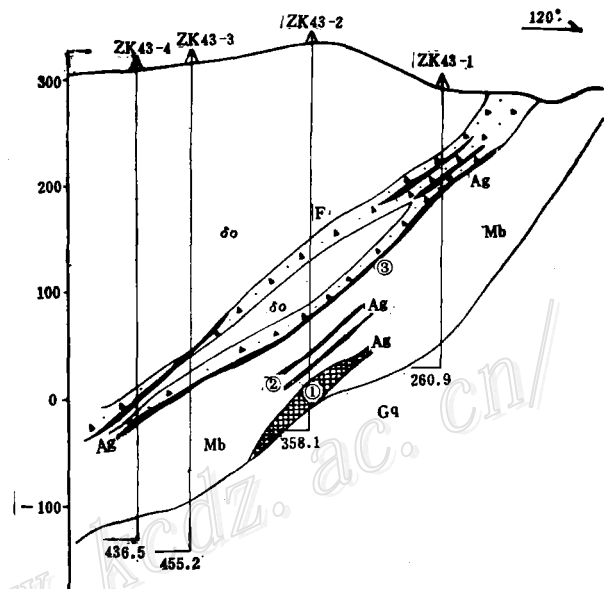


图2 山门银矿区第43勘探线剖面图

Mb—大理岩、变质粉砂岩; Gq—浅粒岩、蚀变混染岩; δo—石英闪长岩; Ag①—银矿体及编号; F—破碎带

Fig. 2. Geological section along No. 43 exploratory line of the Shanmen silver ore district.

Mb—Marble, metamorphosed siltstone; Gq—Leptite, altered hybrid rock; δo—Quartz diorite; Ag①—Silver ore body and its serial number; F—Shattered zone.

300余米,大部分隐伏地下,斜深300—400m。矿体沿走向及倾向具舒缓波状,分支复合特点。矿体厚度变化较大。最厚30m左右、薄者仅数十厘米、厚度变化系数104%。在走向拐弯或陡倾斜部位厚度膨大。而走向平直或缓倾斜部位厚度变薄(反映成矿前容矿构造上盘下滑和平面扭动所形成的构造空间特点。即陡倾和走向拐弯部位因拉张虚脱而变宽;缓倾及走向平直部位因挤压闭合而变窄),向深部变缓而尖灭。在紧靠3号主干矿体的上下盘还发育数条规模不大的平行矿体,呈脉状透镜体状、延深与延长一般小于100m,厚1—2m者居多,个别局部可大于10m。3号矿体矿化富集主要在50—250m标高区间。矿体延长与延深之比接近10:1。矿化不均,品位变化系数120%左右。金含量变化更大,其品位变化系数达178%以上。

产于石英闪长岩,二长花岗岩及其接触混染带中的蚀变岩及石英脉型矿体,主要分布于龙王矿段。已知较好的有8个矿体,呈脉状薄脉状或多条平行的复脉组成脉带,脉带总长大于2000m。单脉一般厚度为1—2m,局部可大于5m。一般长300—500m,延深150—200m,埋深150—200m以下。

### 3. 矿石特征:

(1) 矿石类型:按矿物组合主要为石英-黄铁矿、方铅矿、闪锌矿-含银硫化物、硫酸矿物矿石,石英-黄铁矿、自然银、自然金矿石,石英-方铅矿、闪锌矿矿石,石英、白云石-方铅矿、黄铜矿矿石等,以前两者为主。按元素组合分为银矿石,银金矿石,金银矿石、含金银铅锌矿石、铅锌矿石等,以银矿石为主。

(2) 矿石成分:矿石矿物中金属硫化物总含量为2—5%,属贫硫化物类型。金属矿物有黄铁矿、闪锌矿、方铅矿、黄铜矿、辉铋矿,含银矿物有银黝铜矿、辉银矿、深红银矿、脆银矿、硫砷铜银矿,硫铋铜银矿、自然银、自然金、银金矿、金银矿等。脉石矿物主要有石英、方解石、绢云母等。氧化矿物有褐铁矿、孔雀石、蓝铜矿、螺状硫银矿等。

矿石中主要有益元素除Ag、Au外,Cd的富集度达克拉克值的480倍以上,Pb、Zn、Te、Mo、Hg的富集度10倍以上,可综合利用。Bi、Cu、In、Ge、Sn、Ni、W有一定富集,可顺便回收。杂质As含量不高,Sb的富集度达260倍以上。各元素之间Ag与Au、Ag与Sb、Zn为正消长。Cd与Zn密切。Cu与Sb正消长,Ag与Au相关系数为0.5。

(3) 矿石结构构造:矿石结构主要有自形、半自形晶粒(粒度0.1—0.05mm,大者1—2mm)结构,他形晶粒结构,交代残留,交代侵蚀、填隙、包含、压碎等结构。矿石构造以稀疏浸染状及脉状为主,次为团块状、角砾状、网脉状等。

### 4. 矿化、蚀变及其分带:

#### (1) 热液蚀变分带及成矿阶段:

I. 黄铁绢英岩化阶段:为成矿热液的前锋,主要组合矿物为自形的黄铁矿、绢云母和石英,受容矿构造控制,呈线型分布于矿体上下盘。强度高、分布宽、常形成数米至数十米的黄铁绢云母化蚀变带,其规模与矿体的规模成正比。该阶段石英单矿物分析Cu、Pb含量较高。

II. 脉状白云石、石英-黄铜矿、方铅矿阶段:为含黄铜矿、方铅矿白云石石英细脉,受构造裂隙控制,细脉两侧为绢云母化蚀变,强度不大,一般宽数十厘米。呈分散状,远离主矿体,主要分布于矿床上下盘蚀变石英闪长岩体及其较晚期侵入的细粒二长花岗岩脉之

中。

Ⅲ. 脉状、块状粗粒方铅矿、闪锌矿阶段：相伴有硅化、绢云母蚀变。方铅矿、闪锌矿呈粗晶，银含量低，石英包体温度高（250℃），石英发光强度大（2300cd），单独产出者多分布矿床下盘或深部。

Ⅳ. 灰色石英硫化物阶段：是银的主要成矿阶段，相伴的蚀变主要是硅化，由于石英含杂质（铁质、碳质）较多而呈灰色，称之为灰色硅化，叠加于黄铁绢英岩化蚀变带上，形成蚀变矿化带的中心。其规模一般与矿化厚度相吻合，其强度与矿化富集程度成正比。该阶段的矿物组合是石英、方铅矿、闪锌矿、辉锑矿，辉钼矿和各种含银矿物、辉银矿、深红银矿、银黝铜矿、脆银矿、自然银等。

Ⅴ. 白色石英硫化物阶段：在空间上与灰色硅化硫化物阶段相吻合，可见方铅矿交代早期形成的银黝铜矿、黄铜矿、自然银、自然金、银金矿等，沿早期形成的黄铁矿、闪锌矿晶粒裂隙或粒间充填，银黝铜矿呈细脉状分布在早期的闪锌矿中，自然银分布在早期的方铅矿中。

Ⅵ. 方解石、白云石、黄铁矿阶段：金属矿物含量较少，多分布在主矿化蚀变带的外侧

(2) 金属矿化的分带：垂向上：深部Pb、Zn(Au、Ag)，中部Au、Ag (Pb、Zn)，上部Ag (Au)；水平方向上：自南→北，古洞Au(Ag)→云潘Pb、Zn(Ag、Au)→卧龙Ag、Au(Pb、Zn)→龙王Ag(Au)→张家屯Au(Ag)。而矿床西侧以Au矿化为主。

### 三、成矿作用特征及矿床成因

#### 1. 成矿热液性质及来源

(1) 矿石包体特征及热液性质：成矿介质主要是地下热雨水，水在包体成分中占90%以上。原生气液包体数量少，体积小，粒度一般0.01—0.015mm左右，最大0.025mm，多为气相液相包体，分布无规律，呈椭圆状或不规则状，气液比一般为1:8左右。气液包体呈淡灰色及淡黑色，较清晰。次生包体，气、液两相均有，分布成群，杂乱无章或沿裂隙发育，排列成行，多组斜交。次生包体比原生包体更小。均一温度110—228℃，常见140℃左右（未经压力校正）。气相测压 $26 \times 10^6$ — $81 \times 10^6$ Pa，按其计算静水压力深度1—3km，考虑成矿空间与地表沟通的减压环境，成矿深度应大于2km。包体盐度0.2—5.6wt.%NaCl。包体成分中 $Cl^- > F^-$ ，而 $Cl^-$ 含量仅1.33—13.54g/10g，不具卤水性质。pH值为6.1—6.3。成矿热液具弱酸、低温、低压、低盐度的浅成特点。而包体中阳离子绝大部分 $K^+ > Na^+$ ，Na/K为0.25—0.7，个别为1.03，Na/(Ca+Mg)为7.3—29.5，其比值具岩浆热液或改造热液的性质（表1）。而包体氢氧同位素测定 $\delta^{18}O_{H_2O}$ 为-4.69—+0.88‰， $\delta D$ 为-104—-92‰，具地下热、雨水的性质（表2、图3、4）。因此成矿热液应为岩浆水与雨水混合而成。

(2) 成矿热液的形成：山门银矿体现了热液成矿的特点，其热液形成可能多种：①岩浆热液和岩浆期后热液；②在岩浆上侵过程中使构造带中的水加热；③强烈的断裂构造活动所释放的能量亦可形成含矿热液。不同热液沿构造带上升，在较开放的系统中循环（与此同时可能有大量的雨水加入），从而不断溶滤或萃取围岩中的成矿物质，在适宜的构造环境富

表 1 矿石包体成分

Table 1. Inclusion composition of ore

样号	矿物	成 分 (μg/10g)									
		Na <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	F <sup>-</sup>	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup>
DF-25	石英	12.75	51.00	0.38	0.37	1.95	13.50	38.14	0.00	0.00	0.00
-27	石英	11.05	12.32	0.16	0.32	0.68	1.55	33.85	0.00	0.00	0.00
-29	石英	9.30	25.20	0.30	0.30	0.19	13.09	9.65	0.00	0.00	0.00
-31	石英	7.04	19.28	0.15	0.31	0.66	8.35	13.18	0.00	0.00	0.00
-32	石英	10.20	25.20	0.15	0.30	0.19	6.87	33.00	0.00	0.00	0.00
-33	石英	8.88	19.28	0.15	0.30	0.19	1.33	39.79	0.00	0.00	0.00
-35	石英	10.10	9.80	0.15	0.31	0.66	8.85	13.78	0.00	0.00	0.00
-36	石英	12.86	16.67	0.24	0.48	0.59	14.03	14.28	0.00	0.00	0.00
-40	石英	11.38	17.58	0.52	1.03	0.64	12.41	15.52	0.00	0.00	0.00
-41	石英	17.70	39.30	0.30	0.30	0.19	11.95	34.50	0.00	0.00	0.00
-42	石英	9.60	17.10	0.25	0.30	0.19	4.42	19.50	0.00	0.00	0.00
-66	石英	9.30	13.20	0.15	0.30	0.18	5.73	13.50	0.00	0.00	0.00

(由地矿部矿床地质研究所测定)

表 2 成矿流体氢氧同位素组成 (‰)

Table 2. Hydrogen-oxygen isotopic composition of ore-forming fluids

样品编号	矿物	δ <sup>18</sup> O <sub>SMOW</sub>	δ <sup>18</sup> O <sub>H<sub>2</sub>O</sub>	δD <sub>SMOW</sub>
DF-25	石英	12.0	-4.69	-104
-27	石英	13.6	-1.32	-92
-32	石英	13.0	-3.69	-92
-33	石英	13.5	-0.59	-96
-35	石英	18.5	+0.88	-102
-42	石英	13.8	-2.89	-92
-66	石英	14.9	-0.45	-102

集成矿。

2. 成矿物质来源分析

(1) 矿石中不同成矿阶段、不同矿物铅同位素(31件)测定结果表明, 同位素比值变化范围非常小, <sup>206</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb为18.017—18.149, <sup>207</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb为15.444—15.525, <sup>208</sup>Pb/<sup>204</sup>Pb为37.752—37.997, 基本属同源单阶段正常铅。其模式年龄1—2.4亿年之间(表3)。说明铅的来源主要来自与成矿期相当的岩浆热液(图5)。

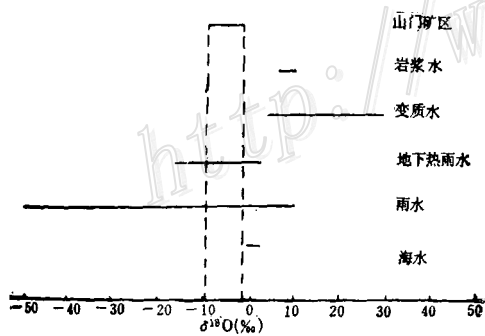


图 3 山门银矿氧同位素组成特征  
Fig. 3. Oxygen isotope composition of the Shanmem silver deposit.

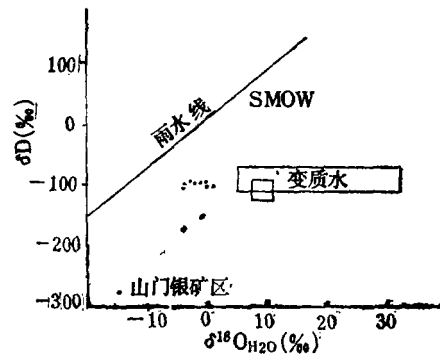


图 4 山门银矿成矿流体氢氧同位素组成特征  
Fig. 4. Hydrogen-oxygen isotope composition of ore-forming fluids of the Shanmem silver deposit.

表 3 铅同位素组成特征表  
Table 3. Lead isotope composition

测定矿物	样品数	测定比值			模式年龄 (Ma)		
		$\frac{^{206}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{207}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	$\frac{^{208}\text{Pb}}{^{204}\text{Pb}}$	H-H法	R-S-F法	斯坦西法
黄铁矿	10	18.104	15.473	37.877	225	159	122
方铅矿	17	18.091	15.478	37.825	242	182	154
闪锌矿	4	18.099	15.481	37.835	240	180	143

(2) 矿石硫同位素, 据 64 件样品测定结果,  $\delta^{34}\text{S}$  变化范围  $+0.6\text{‰}$ — $-12.6\text{‰}$  之间, 总硫 ( $\delta^{34}\text{S}_{\text{TS}}$ ) 为  $-2.4\text{‰}$ — $-2.8\text{‰}$ , 其中黄铁矿  $>$  闪锌矿  $>$  黄铜矿  $>$  方铅矿。总的组成具明显的塔式效应。表明矿脉形成时处于大范围内稳定均一的热液环境, 硫的分馏效应不强, 接近达到平衡系统。同时硫同位素丰值靠近 0 值线, 说明部分硫来自地壳深部均一化程度较高的硫源。

(3) 碳同位素组成具多来源, 早期 Cu、Pb 矿化阶段的白云石脉的碳同位素 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) 为  $-0.8\text{‰}$ — $-3.6\text{‰}$ , 可能为岩浆热液来源; 晚期碳酸盐化阶段的方解石脉, 其碳同位素 ( $\delta^{13}\text{C}$ ) 变化范围  $2\text{‰}$ — $-3.2\text{‰}$ , 平均为  $-1\text{‰}$ , 与海相碳酸盐的碳同位素 (平均为  $-1.16\text{‰}$ — $-1.5\text{‰}$ ) 组成十分接近, 主要应来自围岩石缝组的大理岩。

(4) 矿石中稀土元素分析与矿区出露的中粗粒二长花岗岩、细粒二长花岗岩、石英闪长岩、煌斑岩等的稀土元素含量变化, 相互间无明显差异, 均富轻稀土, 与球粒陨石的标准化曲线, 相互十分相似, 具岩浆初始状态或连续演化, 无明显亏损。其物质应来自同源岩浆 (图 6)。

(5) 主成矿元素 Ag、Au 的来源, 目前资料不足, 但分布矿床上盘的印支期闪长岩 (石英闪长岩) 体, Ag 的背景含量较高 (0.23 ppm), 为同类岩石平均值以上, 为成矿提供了一定的物质基础。且该岩体沿矿化带外侧呈带状分布的红长石化带, 即斜长石中  $\text{Fe}^{2+}$  氧化成  $\text{Fe}^{3+}$ , 该氧化淋滤作用, 形成 Au、Cu、Pb 的贫化带 (闪长岩  $\rightarrow$  石英闪长岩  $\rightarrow$  弱红长石化闪长岩  $\rightarrow$  强红长石化闪长岩, Au、Cu、Pb 含量递减), 这是与主成矿元素的迁出有关。

3. 成矿温度: 均一法包体测温 (未经压力校正) 为  $110\text{—}228\text{°C}$ , 常见温度  $130\text{—}160\text{°C}$ , 为低温成矿。这和地质观察, 主成矿阶段伴随的硅化蚀变, 其生成的石英, 常呈细粒状及玉髓状产出是相吻合的。

4. 成矿时代: 成矿早期黄铁绢英岩化阶段生成的绢云母, K-Ar 法年龄为  $145\text{—}154\text{Ma}$ ,

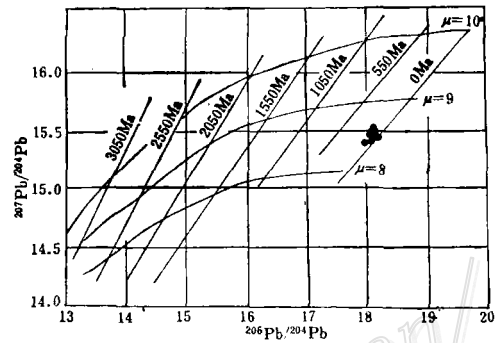


图 5 山门银矿铅同位素组成  
Fig. 5. Lead isotope composition of the Shanmen silver deposit.

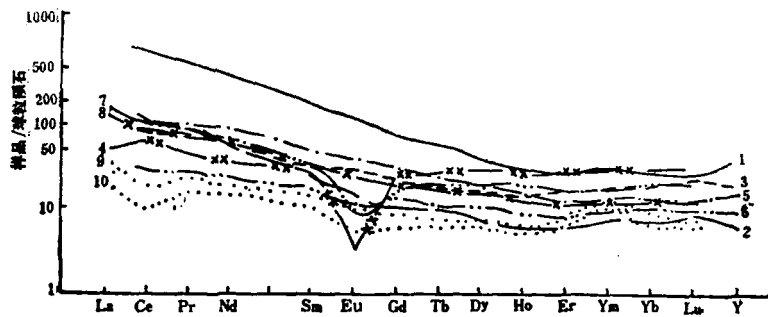


图 6 山门银矿床侵入岩与矿石的REE球粒陨石标准化曲线

1—细粒二长花岗岩；2—中粗粒二长花岗岩；3—石英闪长岩；4—石英斑岩；5—黑云母花岗岩；6—煌斑岩；7—辉石角闪岩；8—脉状流纹岩；9、10—银矿石

Fig. 6. Chondrite-normalized REE patterns of intrusives and ores in the Shanmen silver deposit.

1—Fine-grained monzonitic granite; 2—Medium-coarse grained monzonitic granite; 3—Quartz diorite; 4—Quartz porphyry; 5—Biotite granite; 6—Lamprophyre; 7—Pyroxene amphibolite; 8—Veinlike rhyolite; 9, 10—Silver ore.

而与矿体空间相伴随的煌斑岩脉的K-Ar法年龄为122Ma。地质观察、煌斑岩脉普遍具较强的碳酸盐化蚀变，有时可见方铅矿化，成矿应稍晚于或接近于煌斑岩脉的生成。成矿后的流纹斑岩脉K-Ar法年龄为67Ma，故成矿应大于67Ma，小于或接近122Ma，属燕山中晚期成矿。

综上所述，山门银矿的成矿是与岩浆热液活动密切有关的，成矿热液及成矿物质具多来源，成矿具多期、多阶段，以裂隙充填为主的低温热液矿床。

该矿床目前仅卧龙矿段转入勘探，限于工作程度和现有资料，很多问题尚在研究和探讨之中，加之作者水平有限，敬请读者批评指正。本文编写过程中，得到“山门银矿物质组分及控矿因素专题研究”组的同志大力支持，成文后得到所总工程师赵显德同志的初步审阅，插图由李宇赤同志清绘，在此一并表示谢意。

### 参 考 文 献

- 〔1〕 G·福尔 1977 同位素地质学原理 (乔广生、潘耀兰译) 科学出版社  
 〔2〕 肖启明等 1984 湖南锑矿成因探讨 矿床地质 第3期  
 〔3〕 孙希贤等 1986 断裂叠加-复合接触带及其对充填热液矿床成矿的控制作用 中国区域地质 第3期

## GEOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE SHANMEN SILVER DEPOSIT IN SIPING, JILIN PROVINCE

Tian Weisheng and Shao Jianbo

(No. 3 Geological Investigation Institute, Bureau of Geology and Mineral Resources of Jilin Province, Siping City, Jilin Province)

### Abstract

The Shanmen silver ore district lies in Shiling uplifted belt on the west-



ern side of Jilin eugeosynclinal fold belt, and silver ore bodies are distributed on the inner and outer sides of the fracture superimposed-compound contact zone between the Indosinian-Yanshanian intermediate-acid intrusive body and Upper Ordovician Shifeng Formation. The major host rocks are metamorphosed calc-pelitic siltstone, slate, marble as well as quartz diorite and monzonitic granite. Strictly controlled by NNE-trending fractures, the ore bodies are mostly blind ones which occur as veinlike, stratoid and lenticular bodies in nearly en echelon arrangement. The deposit is a shattered altered rock type silver deposit with fissure-filling being dominant. The formation of the ore bodies shows that ore materials were derived from multi-sources, and the ore-forming process was characterized by the superimposition of poly-phases and poly-stages. Mineralization took place in a hydrothermal environment with low temperature, low pressure and low salinity and dominated by underground hot water and meteoric water.



## 一种新的金矿化类型——变正长斑岩 中含金剪切带型金矿

在进行豫西南金矿课题研究时,我们十分幸运地在与元古界碳酸盐建造伴生的变正长斑岩体的构造片理带中,发现了较具工业意义的金矿化。该变正长斑岩主要由条纹长石、微斜长石和石英组成,普遍遭受绢云母化和硅化,其新鲜岩石的化学成分与戴里的碱性正长岩相似,其微量元素以较富含Au、Ag、Pb、Zn、As、Sb、Ba、W、Mo为特征,稀土型式显正铈异常( $\delta Eu=1.25$ )。其构造片理带属韧性剪切带,所见岩性为糜棱化变正长斑岩、糜棱片岩和变晶糜棱岩,如不注意野外追索观察和镜下仔细鉴定极易误认为副变质绢云石英片岩或片理化碎屑岩。原生金矿石为糜棱片岩型和块状黄铁矿型,氧化矿石为褐铁矿+黄钾铁矾型。金成色平均为738。该金矿化类型我们称之为变正长斑岩中含金剪切带型金矿,在河南乃至全国尚属首次发现,也未见过国外有这类金矿的报导。

(中国地质科学院矿床地质研究所 豫西南金矿组)