

黑龙江金厂矿区控矿条件及找矿方向

Controlling Factors and Prospecting Guides of Jinchang Gold Deposit in Heilongjiang

张景海 王艳忠

(武警黄金第一支队, 黑龙江 牡丹江 157021)

Zhang Jinghai and Wang Yanzhong

(No.1 Gold Geological Party of the Armed Police Force, Mudanjiang 157021, Heilongjiang, China)

摘 要 金厂矿区金矿化可分为三种类型: 隐爆角砾岩型、裂隙充填型、构造蚀变型。这三种矿化类型的矿体属于同一成矿地质环境下, 相同成矿地质作用的产物, 相互具有同源、同时、同因而不同产出空间的显著特点。

关键词 金矿 控矿条件 找矿方向 黑龙江

1 成矿地质背景

本区位于中亚—蒙古构造域和滨太平洋构造域交接复合部位, 是中生代构造岩浆活化区。受双重大地构造单元的制约和影响, 造成区域构造十分复杂, 各个单元都存在较大差异。本区位于兴凯湖—布列亚山地块老爷岭地块张广才岭—太平岭边缘隆起地带(图1)。

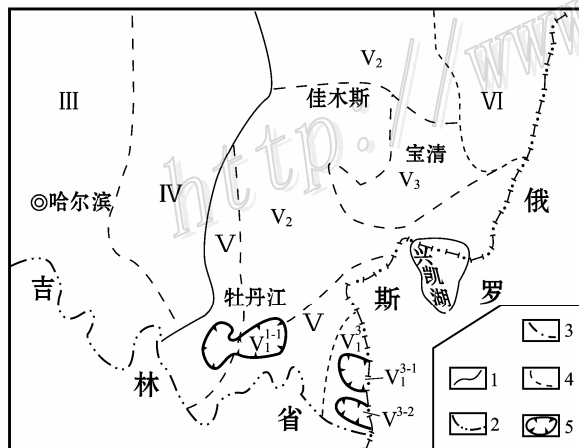


图 1 黑龙江省东南部大地构造分区略图

1—Ⅰ级构造单元界线; 2—Ⅵ级构造单元界线; 3—Ⅱ级构造单元界线; 4—Ⅲ级构造单元界线; 5—张广才岭—太平岭边缘隆起带

区域内出露地层广泛, 岩浆活动强烈, 构造发育。区域内出露的地层有下元古界、上古生界、中生界和新生界, 其中上古生界石炭—二叠系和中生界侏罗系、白垩系最为发育。岩性主要为片岩、变粒岩及酸性熔岩及其碎屑岩夹凝灰质沉积岩。

区域内侵入活动强烈, 侵入岩分布广泛, 占区域面积的44%, 以中深成花岗岩类为主, 岩石类型为石英闪长岩, 花岗闪长岩, 花岗岩, 白岗质花岗岩, 其次为辉石闪长岩、闪长岩等, 主要呈岩基、岩株产出, 也有呈脉岩产出者, 可划分为华力西期, 燕山期两个侵入旋回。

由于构造运动的长期性和岩浆活动的频繁, 导致了褶皱形态及断裂构造的复杂, 据该区域地层的记录, 岩浆活动和它们所经历的构造运动及各种

构造形迹在时空上的联系, 可将该区构造分为华夏系、新华夏系与华夏式构造体系和南北向构造体系。主要构造线为NE、NW向, 其次为SN、EW及NNW向, NW向断裂带是矿区主要的控岩、控矿构造, 控制了矿区中生代多期次侵入岩的分布和矿化集中区。

长期频繁的构造、岩浆活动,导致区内矿产的多样性和复杂性,区内矿产以金、银、铜、铅、煤为主。

2 金矿地质特征及同位素地球化学特点

几年来,金厂矿区已提交资源量共几十吨,成为黑龙江省东部的一个大型勘查开发基地。

2.1 金矿化类型及其地质特征

金厂矿区金矿化按照容矿构造、矿化特征及矿化形式不同,可分为3种类型:即隐爆角砾岩型、裂隙充填型、构造蚀变岩型(表1)。

表1 金厂岩金矿区矿体特征一览表

矿体编号	成因类型	产状		
		走向	倾向	倾角
0	角砾岩型	NW	E	82°
I	角砾岩型	NE	SE	80°
II	裂隙充填型	NW	SW	60°
II-1	裂隙充填型	NW	SSW-SWW	46-50°
II-2	裂隙充填型	NW	SW	47-50°
III	裂隙充填型	NE	SE	87°
V	裂隙充填型	NE	SE	51-55°
VI	裂隙充填型	NW	SW	48-55°
VII	裂隙充填型	NE-NW	SE-SW	46-50°
VIII	裂隙充填型	NE	NW	80-85°
IX	蚀变岩型	NW	E	78°
XI	裂隙充填型	NW	SW	80°
XII	裂隙充填型	SSE	NNE	80°
XIII	裂隙充填型	NE	NW	47°
I (八号洞)	角砾岩型	NW	NE	80°

隐爆角砾岩型金矿化是矿区内重要的金矿化类型,具有规模大,储量集中的特点。目前在矿区发现3个含矿角砾岩筒,位于矿区中部穷棒子沟矿段,西部八号洞—高丽沟矿段,该类型金矿化富集形式为全筒式矿化,角砾岩体的形态、产状即为矿体的形态、产状,矿体在空间上呈筒柱状,矿化连续、品位变化不大,矿化边界清楚,延伸大。矿体深部都有向东北向侧伏的趋势,说明其来源于东北方向的深处。

裂隙充填型金矿化特点是由黄铁矿等含金硫化物矿物充填于岩石的裂隙构造中,矿化方式以充填方式为主,交代蚀变作用不发育,裂隙充填型金矿化在大小孢子沟—松树砬子矿段非常发育,该种类型金矿体具有矿化连续稳定,金品位较富,变化不大,矿体形态简单,边界清楚的特点,矿体呈简单脉状。产状与容矿裂隙一致,规模受容矿裂隙规模控制,长度几十米到几百米,厚度一般较小,在几厘米至30 cm

左右,局部蚀变较强地段矿脉厚度可达0.4~1.4 m。矿区内II号矿体倾向SW,II-1号矿体西部倾向SWW,东部倾向SSW,II-2、II-3、II-4号矿体倾向SW(图2),V号矿体倾向SE,VI号矿体倾向SW,VII号矿体西部倾向SW,东部倾向SE,VIII号矿体倾向NW,XVI号矿体倾向NE,这些矿体在空间上组成环形构造。III号矿体倾向SE,VII号矿体倾向NNE,XII号矿体倾向NW,组成放射性构造,而且环形构造都有外倾的特点,向深部有聚合的趋势。说明环形构造深部为矿体的来源。

构造蚀变岩型金矿化,系矿液沿断裂运移时,对围岩发生交代蚀变而成,在印支—燕山期花岗岩—闪长岩中均有分布。由于容矿断裂多发育在不同期次侵入岩的接触带附近,常形成接触—断裂带蚀变岩型金矿化,在八号洞—高丽沟、大孢子沟矿段较为发育。含矿岩石为破碎蚀变岩,矿体与围岩没有明显的界线,须以金品位圈定。金矿体在空间上多呈孤立的透镜体状或有时由多个透镜体组成串珠状分布于构造蚀变带中,蚀变带内矿化不均匀,品位变化大,仅局部富集成具有工业意义的金矿体。目前已发现的蚀变岩型金矿化长度一般为十几米到几十米,厚度一般几米到十几米,延深一般为十几米到几十米。

2.2 铅同位素地球化学特征

金厂矿区不同类型矿石铅同位素组成见表2。

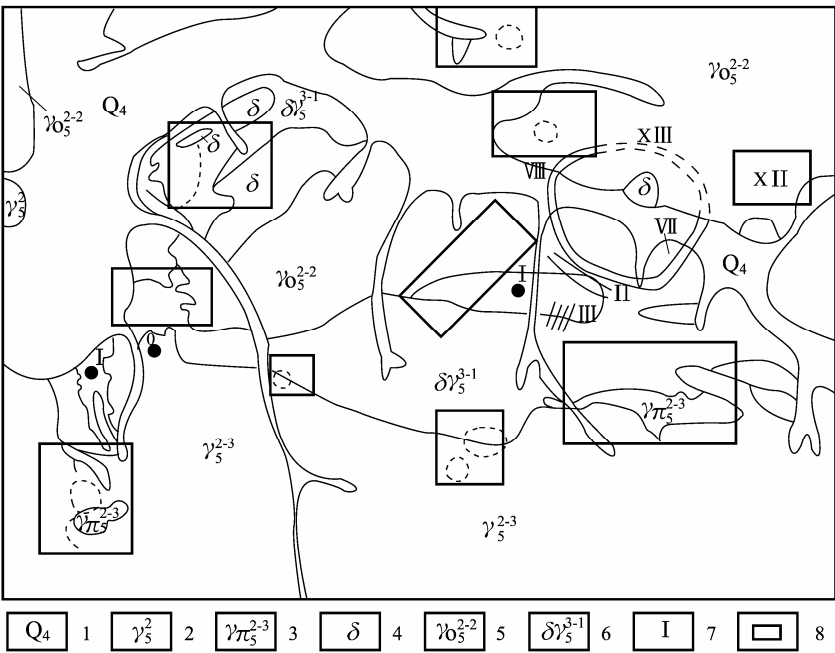


图 2 金厂岩金矿区地质图
1—第四系；2—侏罗系凝灰岩夹安山岩；3—花岗岩；4—石英闪长岩；5—文象斜长花岗岩；6—花岗闪长岩；7—矿体（矿化体）及编号；

表 2 金厂矿区不同类型矿石铅同位素组成表

序号	采样位置	矿石类型	样品	$^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$	$^{208}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$
1	PD ₁ CM ₆	角砾岩型矿石	全岩	17.3070	15.5203	37.4422
2	ZK8-2	角砾岩型矿石	黄铁矿	18.2896	15.5654	38.3721
3	TJII-1-2	充填型矿石	方铅矿	17.4773	15.5461	37.6223
4	ZKII-1-1	充填型矿石	黄铁矿	18.3651	15.6203	38.4278
5	TJV-0	充填型矿石	方铅矿	18.1002	15.5020	38.0089
6	CK9	蚀变岩型矿石	黄铁矿	17.3394	15.5178	37.4775

将矿区矿石铅同位素组成投绘在 $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 对 $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 图中（图 3），投点主要落在造山带附近且靠上地幔一侧，表明矿石铅主要来自幔源，同时有部分壳源加入。

2.3 硫同位素地球化学特征

金厂矿区硫同位素组成如表 3 所示。矿体中 $\delta^{34}\text{S}$ 值均为正向偏离陨硫。变化在 4.25‰~8.80‰之间，极差 4.55‰，均值为 6.49‰，具有深源硫特征，来自深源火山岩岩浆房。

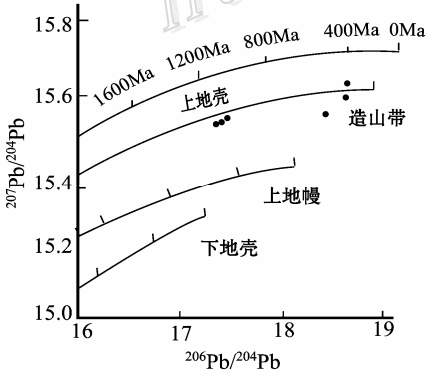


图 3 矿石 $^{207}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ - $^{206}\text{Pb}/^{204}\text{Pb}$ 图

2.4 氢氧同位素地球化学特征

金厂矿区矿体氢氧同位素组成见表 4。将矿区氢氧同位素组成投绘到 $\delta^{18}\text{O}$ - δD 图解上，投绘点落入原生岩浆水及其附近范围内，说明

表 3 金厂矿区硫同位素组成

序号	采样位置	测定矿物	$\delta^{34}\text{S}$ (‰)
1	穷棒子沟 I 号矿体	黄铁矿	5.79
2	穷棒子沟 I 号矿体	黄铁矿	5.98
3	穷棒子沟 I 号矿体	黄铁矿	4.25
4	穷棒子沟 I 号矿体	黄铁矿	8.20
5	穷棒子沟 II-1 号矿体	黄铁矿	8.80
6	穷棒子沟 II 号矿体	黄铁矿	4.75
7	穷棒子沟 V 号矿体	黄铁矿	7.81
8	穷棒子沟 V 号矿体	黄铁矿	5.85
9	松树砬子 XII 号矿体	黄铁矿	5.80
10	松树砬子 XII 号矿体	黄铁矿	5.69
11	八号洞 I 号矿体	黄铁矿	7.60
12	八号洞 I 号矿体	黄铁矿	5.99
13	穷棒子沟 X 号矿体	黄铁矿	7.82

矿区成矿热液主要来源于岩浆水,同时有部分大气水的混入。

表 4 金厂矿区矿体氢氧同位素组成表

序号	采样位置	均一温度/℃	$\delta^{18}\text{O}/\text{‰}$	$\delta^{18}\text{O}_{\text{H}_2\text{O}}/\text{‰}$	$\Delta D_{\text{H}_2\text{O}}/\text{‰}$
1	穷棒子沟 I 号矿体	310	11.9	5.36	-70
2	半截沟 II-1 号矿体	320	10.3	4.2	-70

3 控矿条件

综合矿区内成型的矿体地质特征及同位素地球化学特征,认为在环形构造深部,由于地幔热流的作用,使陆壳下部产生选择性重熔,形成了同熔型或重熔型岩浆房,岩浆上升到地表及浅部形成相应的印支末期火山岩及侵入岩,燕山期,深部岩浆继续分异演化,侵入到地表浅部,形成矿区多期次侵入的浅成—超浅成酸性岩体。在岩浆分异演化的后期,形成含矿热液,在角砾岩体中,岩体的裂隙、接触带中发生充填与交代而成矿。三种矿化类型的矿体属于同一成矿地质环境下,相同成矿地质作用的产物,均为同一岩浆期后成矿热液在不同空间所产生的不同矿化形式,相互间具有同源、同时、同因而不同产出空间的显著特点。

4 找矿方向

4.1 找矿标志

根据金厂矿区的成矿规律,总结找矿标志如下:

(1)构造标志 NW 向构造带为主体,与 NE、SW 等构造交汇部位是成矿有利部位。隐爆角砾岩体、构造裂隙、接触破碎带是直接的找矿标志。

(2)矿化、蚀变标志 绢云母化、钾化、高岭土化、硅化、绿泥石化、黄铁矿化、黄铜矿化等是直接的找矿标志。

(3)地球物理标志 所圈定的激电异常及高密度电法异常是找矿有利部位。

(4)地球化学标志 所圈出的 1:10 万分散流异常,1:1 万土壤地球化学异常及快速偏提取异常是找矿有利部位。

(5)遥感标志 1:5 万遥感解译中的线性、环形影像发育区是找矿的重点靶区。

4.2 远景区划分

根据对已知矿体的总结和对已有找矿标志的分析,在区内圈出 10 个找矿远景区。

表 5 金厂岩金矿区远景区概况

区号	岩性分布	物、化探环形影像情况	已知矿(化)体
1#PI	花岗岩、闪长岩、闪长玢岩、凝灰岩	H ₁₇ 、Y ₁₂	XV号矿化体,砂金富集
2#PI	花岗岩、花岗闪长岩、闪长岩	W ₃ 、Y ₃ 、Y ₄ 、Y ₈	0号矿体
3#PI	花岗岩、闪长岩	W ₄ 、Y ₁ 、Y ₅ 、Y ₆ 、Y ₇	八号洞 I 号矿体、X 号矿化体
4#PI	花岗岩、闪长岩	H ₈ 、Y ₉	IX号矿体位于其南部
5#PI	闪长玢岩、花岗岩	H ₁₄ 、Y ₁₂ 、Y ₁₃	砂金较富集
6#PI	花岗岩	H ₁₃ 、Y ₁₄	XII号矿体
7#PI	花岗岩	H ₁ 、H ₃ 、W ₂	I 号矿体位于其北部
8#PI	花岗岩、闪长岩、凝灰岩	W ₁ 、H ₉ 、Y ₁₅	XIV号矿化体
9#PI	花岗岩、凝灰岩	W ₁₀	XII号矿体
10#PI	花岗岩、闪长岩	H ₁₁ 、W ₆ 、W ₇ 、W ₈ 、Y ₁₆ 、Y ₁₇	XI号矿体及XI-1号矿化体

参 考 文 献

慕 涛,等.1999.黑龙江省东宁县金厂一带金矿成矿地质特征.黄金地质,6.